РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК
ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Т.Г. ШЕВЧЕНКО

ВЕСТНИК ПРИДНЕСТРОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Серия: **МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Научно-методический журнал
Основан в июле 1993 г.

№ 2 (83), 2026
Выходит три раза в год

Тирасполь
Издательство Приднестровского Университета
2026

ВЕСТНИК ПРИДНЕСТРОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
Серия: МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УЧРЕДИТЕЛЬ: Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ СЕРИИ:

Л. В. СКИТСКАЯ, канд. пед. наук, доц. (ответственный редактор)
В. Н. БОСЮК, д-р. экон. наук, проф. (зам. ответственного редактора)
Е. В. САЛОМАТИНА, канд. техн. наук, доц. (ответственный секретарь)

И. П. КАПИТАЛЬЧУК, д-р. геогр. наук, доц.
Р. И. РАЙЛЯНУ, канд. мед. наук, доц.
В. Ф. ХЛЕБНИКОВ, д-р с.-х. наук, проф.
В. А. ШЕПТИЦКИЙ, д-р биол. наук, проф.
Н. Н. ТРЕСКИНА, канд. с.-х. наук, доц.
С. И. ФИЛИПЕНКО, д-р. биол. наук, доц.
Г. Н. САМКО, канд.фарм.наук, доц.
В. Г. ФОМЕНКО, канд. геогр. наук, доц.
Т. А. ЧЕПЕНДЮК, канд.мед.наук, доц.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Л. Н. АЗБУКИНА, д-р мед. наук проф., кафедра педиатрии акушерства и гинекологии Медицинского института им. Н. В. Склифосовского ГОУ «ПГУ им. Т. Г. Шевченко»

А. А. БОТЕЗАТУ, д-р мед. наук, проф., зав. каф. хирургии Медицинского института им. Н. В. Склифосовского ГОУ «ПГУ им. Т. Г. Шевченко»

И. Ф. ГАРБУЗ, д-р мед. наук, проф., зав. каф. травматологии, ортопедии и ЭМ Медицинского института им. Н. В. Склифосовского ГОУ «ПГУ им. Т. Г. Шевченко»

С. М. ГОЛУБКОВ, д-р биол. наук, чл.-корр. РАН, проф., зав. лаб. пресноводной и экспериментальной гидробиологии Зоологического института Российской академии наук

Е. И. ЗУБКОВА, д-р биол. наук проф., зав. лаб. гидробиологии и экотоксикологии Института зоологии Молдавского государственный университета

М. Л. МАМАЛЫГА, д-р мед. наук, вед. науч. сотр. Института коронарной и сосудистой хирургии Национального медицинского исследовательского центра сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева МЗ РФ

М. Г. ВЕЛИЧКО, д-р мед. наук, проф. каф. фармакологии и физиологии Гродненского государственного университета

А. И. ЧИСТОБАЕВ, д-р геогр. наук, проф. каф. региональной политики и политической географии Санкт-Петербургского государственного университета

Т. В. ПАЗЯЕВА, канд. с.-х. наук, доц. каф. агробиотехнологии аграрно-технологического факультета ГОУ «ПГУ им. Т. Г. Шевченко»

Е. А. ШУЛЯК , канд. с.-х. наук, доц. каф. агробиотехнологии аграрно-технологического факультета ГОУ «ПГУ им. Т. Г. Шевченко»

Журнал зарегистрирован Государственным комитетом по информации и печати ПМР 25.04.1997 г.
Регистрационный № 29/97

Вестник Приднестровского университета [Электронное издание] / Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2026. – Текст. Изображение: электронные.
Сер.: Медико-биологические и химические науки: № 2 (83), 2026. – 220 с.
Системные требования: Windows OS, HDD, 64 Mb, Adobe Acrobat.

[61+57+54]:378.4(478-24)(082)

П 71

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
3300, г. Тирасполь, 25 Октября, 107

© ГОУ «ПГУ им. Т. Г. Шевченко», 2026

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА. ФАРМАКОЛОГИЯ

УДК [91+54] (09)

НАУЧНЫЕ ИДЕИ, ОПЕРЕДИВШИЕ ВРЕМЯ: ОТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ НАУКИ К ПРАКТИЧЕСКИМ РЕШЕНИЯМ

Г. М. Антюфеева, Г. Н. Самко, И. А. Кузьменко

Посвящена юбилейным датам и рассматривает научное наследие выдающихся исследователей Льва Семеновича Берга и Николая Дмитриевича Зелинского. В работе представлены основные этапы их профессиональной и научной деятельности, раскрывается вклад в становление ключевых направлений мировой науки XX века – географии, биогеографии и органической химии. Отдельное внимание уделено их связи с Приднестровьем регионом, что позволяет рассматривать биографии ученых как часть культурного и интеллектуального наследия края.

Ключевые слова: *Л. С. Берг, Н. Д. Зелинский, номогенез, катализ, научное наследие, история науки*

SCIENTIFIC CONCEPTS AHEAD OF THEIR TIME: FROM FUNDAMENTAL RESEARCH TO PRACTICAL IMPLEMENTATION

G. M. Antiufeeva, G. N. Samko, I. A. Kuzmenko

The article is dedicated to commemorative anniversaries and examines the scientific legacy of prominent researchers Lev Berg and Nikolai Zelinsky. It traces the main stages of their professional and scientific activities and reveals their contribution to the establishment of key directions in twentieth – century world science – geography, biogeography, and organic chemistry. Special attention is given to their connection with the Pridnestrovie region, which makes it possible to regard the biographies of these scholars as part of the cultural and intellectual heritage of the area.

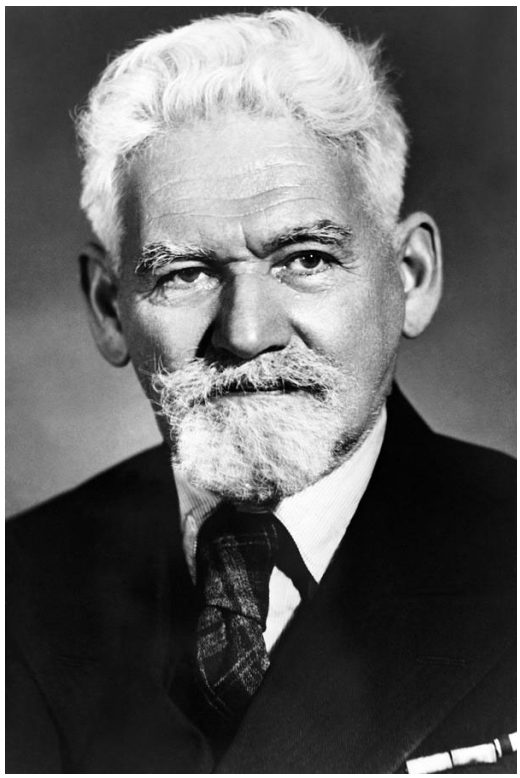
Keywords: *L. S. Berg, N. D. Zelinsky, nomogenesis, catalysis, scientific heritage, science history*

Научная мысль есть величайшая сила,
изменяющая судьбы человечества.
В. И. Вернадский

История науки складывается не только из открытий, но и из человеческих судеб, нередко определяющих направление и масштаб научного поиска. Настоящая статья посвящена выдающимся ученым – Льву Семеновичу Бергу (1876–1950 гг.)

Для цитирования: **Антюфеева, Г. М.** Научные идеи, опередившие время: от фундаментальной науки к практическим решениям / Г. М. Антюфеева, Г. Н. Самко, И. А. Кузьменко. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского университета. Серия : Медико-биологические и химические науки. – 2026. – № 2 (83). – С. 3–10. – URL: http://spsu.ru/science/nauchno-izdatelskaya-deyatelnost/vestnik-pgu.

© Антюфеева Г. М., Самко Г. Н., Кузьменко И. А., 2026



Лев Семенович Берг

и Николаю Дмитриевичу Зелинскому (1861–1953 гг.), чьи труды внесли значительный вклад в развитие отечественной и мировой научной мысли. В работе рассматриваются фундаментальные концепции, эволюция их научных взглядов, а также значение междисциплинарного подхода, оказавшего существенное влияние на развитие научного знания.

В последние столетия молдавский край дарил миру выдающихся ученых и академиков. Среди них Илья Ильич Мечников, предок которого родился, жил здесь и творил в XVII веке [1, с. 3–7]. Достойное место в этом ряду занимает Лев Семенович Берг – академик, один из ключевых представителей отечественной науки XX века, чье разностороннее научное наследие значительно обогатило природоведческие дисциплины. Междисциплинарный подход Л. С. Берга позволил сформировать основы многих современных научных направлений, органично объединив географию, геологию, биологию, климатологию и ихтиологию, а его достижения продолжают оказывать влияние на понимание закономерностей развития, взаимодействия и пространственно-временной организации природных процессов [2, с. 5–15]. В 2026 г. мировое научное сообщество отмечает 150-летний юбилей со дня рождения выдающегося ученого.

Лев Семенович Берг родился 14 марта 1876 г. в городе Бендеры в семье нотариуса. Он окончил с золотой медалью Кишиневскую гимназию и в 1894 г. поступил на естественное отделение физико-математического факультета Московского университета, где заинтересовался зоологией. Будучи еще студентом, сам ставил научные эксперименты, результаты которых анализировал в научных публикациях. После окончания университета Л. С. Берг непродолжительное время трудился смотрителем рыболовства в низовьях Сырдарьи и на Аральском море. Позднее был избран профессором Московского сельскохозяйственного института. С 1934 г. и до конца жизни работал в Зоологическом институте при Академии наук СССР.

Работы Л. С. Берга вошли в золотой фонд российской науки, а международное признание он получил прежде всего как выдающийся ихтиолог. Рыбы являлись приоритетным направлением его исследований, которому он посвящал большую часть своего времени. Уникальные исследования по пресноводным рыбам он обобщил в своей монографии «Рыбы пресных вод России», которая выдержала 4 издания (Берг, «Рыбы пресных вод России», 1916; 1923; 1932–1933; 1948–1949). За эту работу в 1951 г. он был удостоен Государственной премии СССР. Сегодня, продолжая научное наследие известных предшественников,

ученые Приднестровского университета активно трудятся в данном направлении, исследуя пресноводную ихтиофауну и анализируя биологическое состояние популяций рыб Нижнего и Среднего Днестра [3, с. 181–188]. Вместе с тем свое основное внимание Л. С. Берг посвятил географии, и привлекали его озера, особенно Балхаш и Иссык-Куль, а результаты многолетних экспедиций в этих регионах и многообразие флоры и фауны Аральского моря вошли в его монографию «Аральское море» [4, с. 331–340]. Позже ученому присвоили степень доктора географических наук, за высокие достижения Русское географическое общество (РГО) наградило его золотой медалью им. П. П. Семенова-Тян-Шанского, а в 1915 г. – Константиновской медалью, считающейся наивысшей наградой [5, с. 1–12]. В 1916 г. Л. С. Берг возглавит кафедру физической географии Петроградского университета. В 1946 г. его избрали действительным членом АН СССР. По его инициативе были открыты Географические курсы, которые перерасли в первый в стране Географический институт [6, с. 5–21].

Активность и сотрудничество с Русским географическим обществом привело Л. С. Берга к избранию его на должность Президента РГО [7, с. 285–290]. К слову, с 2017 г. Приднестровский государственный университет сотрудничает с РГО, и началось это с участия приднестровцев в просветительской акции «Географический диктант», организованной на площадке естественно-географического факультета. Возрастной диапазон участников диктанта в Приднестровье варьировался от 12 до 75 лет. С 2020 г. его организатором является «Приднестровский центр РГО» во главе с канд. геогр. наук, доцентом В. Г. Фоменко (проводится ежегодно). В 2021 г. Приднестровскому центру РГО присвоено имя Льва Семеновича Берга [8, с. 3–14].

Таким образом, имя Л. С. Берга продолжает жить не только в научных трудах, но и в современных образовательных и просветительских инициативах. Обращаясь к его биографии, важно отметить, что и в сложные исторические периоды он не прекращал активной исследовательской работы. Невзирая на неумолимо сложные послереволюционные времена, Берг продолжал интенсивно трудиться над разработками в области ландшафтов и климата, опубликовав учебник «Основы климатологии» (1927); монографии «Бессарабия» (1918), «Климат и жизнь» (1922), «Ландшафтно-географические зоны СССР» (1931 г.) [9, 10, 11, 12]. В 1952 году, уже после смерти ученого вышел в свет многотомник «Географические зоны Советского Союза» [13, с. 545–572]. Эти исследования станут основой для самостоятельной научной дисциплины – советского ландшафтоведения [12].

Весомое место в «берговской школе» займут работы, посвященные периодичности колебаний уровня озер, эволюции климата и динамике природных зон. В 1922 г. выйдут из печати три его знаменитые монографии, в принципе подтверждающие закономерный ход эволюции: «Теории эволюции», «Номогенез, или эволюция на основе закономерностей» [14], «Наука, ее смысл, содержание и классификация». И как позднее отмечала дочь ученого генетик и историк науки Р. Л. Берг, он одним из первых разработал концепцию об интегральных климатических колебаниях как в периоды оледенения, так и в историческое время [15, с. 7–69]. По мнению Л. С. Берга, природная среда планеты претерпевает непрерывные изменения, а каждый исторический ландшафт не имеет прямых аналогов, однако «безусловно, роль живого вещества является ведущей». Так он приблизился к биосферной концепции своего первого учителя Владимира Ивановича Вернадского [16, с. 483–495].

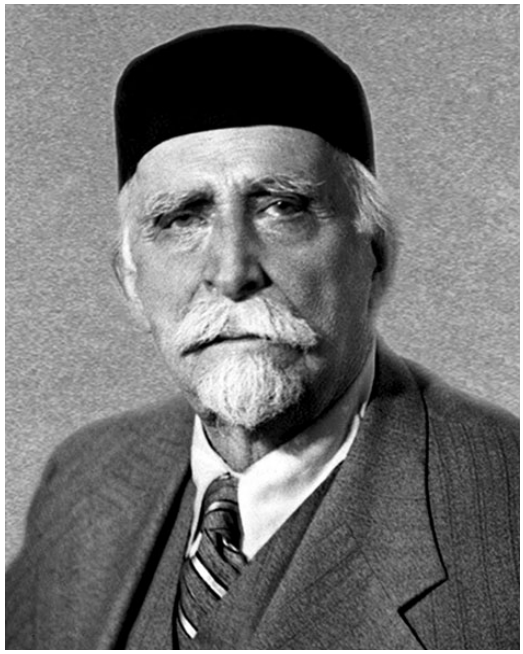
Между тем значительная часть научного наследия Л. С. Берга посвящена изучению участия живых организмов в процессах образования осадочных пород [17], в том числе уральских бокситов и железных руд Криворожского бассейна, и в этих работах данные геологические образования он рассмотрел как результат взаимодействия природных ландшафтных условий и биогенных факторов. Его научные публикации и сформулированные им положения до сих пор используются в современных исследованиях [18, с. 915–933].

Исследования Л. С. Берга масштабны и глубоки, а его концепции принципиально влияли на развитие географии, ландшафтоведения, биогеографии, геоэкологии и ихтиологии, привлекая учеников и последователей (А. А. Григорьев, Н. А. Солнцев, И. П. Герасимов, Г. В. Никольский, Л. А. Зенкевич, В. Б. Сочава, К. К. Марков и др.). Таким образом, научная школа Л. С. Берга занимает особое место в развитии мировой и отечественной географии и смежных дисциплин. Преемственность идей академика Берга подтверждает фундаментальный характер его наследия и абсолютную значимость для современной науки.

Однако научная мысль начала XX века развивалась не только в сфере теоретического познания природы, но и в области прикладных исследований. В это же историческое время формировалась и деятельность другого выдающегося ученого – Николая Дмитриевича Зелинского, чьи исследования развивались в иной научной плоскости, но стали не менее значимыми для общества. Н. Д. Зелинский – яркий пример служения науке и людям. Уроженец города Тирасполя (1861–1953 гг.) в раннем возрасте остался сиротой, воспитан родной бабушкой, которая значительно повлияет на становление его как ученого. Образование он получит дома, далее – в уездном училище города Тирасполя и, наконец, в Одесской гимназии Ришелье, основанной в начале XVIII века и связанной с градоначальником Одессы – герцогом де Ришелье (см. [19]). По окончании гимназии молодой Зелинский поступит на естественно-историческое отделение физико-математического факультета Новороссийского университета, где в годы студенчества будет активно включаться в научную деятельность под руководством профессора П. Г. Меликова. (Петр Григорьевич Меликов – один из представителей отечественной школы органической химии конца XIX века.) Под руководством профессора Меликова у Н. Д. Зелинского появился интерес к экспериментальной работе и фундаментальному осмыслению химических процессов, что во многом определило дальнейшее направление его научной деятельности. Первый свой самостоятельный труд он опубликовал в журнале физико-химического общества [20, с. 673–689]. В 1844 г. он окончил университет и уехал в Германию для усовершенствования своих навыков в области органической химии. Там Н. Д. Зелинский работал с тиофеном и получил вещество, которое позже назовут ипритом, или горчичным газом [21, с. 87–94]. Вернувшись из-за границы, он с отличием сдал магистерский экзамен на должность приват-доцента Новороссийского университета, где начал читать лекции по органической химии, работать, привлекая сотрудников и студентов. Тут же он защитил диссертацию магистра, а позже и докторскую. В 1890 г. снова уехал в заграничную командировку, в которой занялся определением электропроводности растворов [22, с. 45–50].

Великая Октябрьская социалистическая революция подстегнула темпы развития науки и промышленности, и передовая часть русской интеллигенции, в том числе и Н. Д. Зелинский, развернула творческую деятельность во всех сферах и направле-

ниях. В 1918 г. он разработал метод каталитического крекинга отходов (мазута) и масел, а получившаяся смесь будет использоваться потом в качестве топлива для самолетов и реактивных двигателей [23, с. 14–22]. Кроме того, крупнейшим его открытием станет метод обессеривания нефти, благодаря которому появятся перспективы использования сернистого сырья для двигателей внутреннего сгорания [24, с. 643–651]. Эти разработки прославят и выведут Зелинского на мировую арену как крупнейшего исследователя в области селективного катализа [25, с. 315–329]. Кроме того, он открыл явление «необратимого» катализа, при котором вследствие перегруппировки атомов образуются бензол и циклогексан [26, с. 1832–1837]. Другими словами, Зелинский открыл то, что можно сравнить с необратимой анатомической перестройкой органа. Пока структура сохранена, изменения могут быть обратимыми, но при определенной «перегруппировке» внутренних элементов система переходит в новое состояние, из которого возврат невозможен. В опытах Зелинского молекулы после внутренней перестройки атомов превращались в иные стабильные соединения, и прежнее их нестабильное состояние восстановить уже было нельзя. Он показал, что катализатор действует через изменение формы молекулы при контакте, а поскольку свойства вещества зависят от его формы, это делает реакцию однонаправленной. Это станет основой всех дальнейших теоретических и экспериментальных исследований Н. Д. Зелинского. Кроме того, именно он впервые использовал катализ для обессеривания бензинов и керосинов, что дало возможность удалять вредные примеси и повышать качество бензинов [27, с. 69–82]. Выражаясь медицинским языком, ученый смог «включать» и «выключать» водород в молекулах, подобно тому как ферменты в организме могут активировать или блокировать биохимические реакции. Проще говоря, это перекликается со взглядами на ферментативные реакции и рецептор-лигандные взаимодействия в биологических системах.



Николай Дмитриевич Зелинский

Результаты исследований Н. Д. Зелинского и его работы в области катализа продолжил его ученик – академик А. А. Баландин, который впервые применил к катализу современные модели молекул и решетки кристаллов, таким образом объединив предшествующие физические и химические теории катализа [27, с. 95–102]. Баландин показал, что эффективность каталитического процесса определяется не только химическим составом, но и пространственной организацией молекул, а также характером энергетических связей. Он объединил ранее разрозненные физические и химические теории катализа в одну концепцию, аналогичную триаде «принцип–структура–функция», широко применяемой в медицине.

Работы Н. Д. Зелинского в период Первой мировой войны были направлены на решение актуальной проблемы – защиты человека от воздействия отравляющих веществ. Дело в том, что массовое применение токсических газов сопровождалось тогда высокой летальностью и отсутствием эффективных средств защиты. Зелинский пришел к идее создания универсального противогаза. В качестве сорбента он предложил активированный уголь, обладающий высокой поглотительной способностью и совместно с инженерами завода «Треугольник» (г. Петроград), в том числе М. И. Куммантом, разработал конструкцию противогаза с герметичной резиновой маской и фильтром. Результатом этого труда и сотрудничества стало создание универсального «противогаза Зелинского – Кумманта», который получил широкое распространение в армиях многих стран, снизив частоту острых ингаляционных отравлений [28, с. 287–295].

После войны Зелинский вернулся в Московский университет и занялся научной и преподавательской работой. В университете он читал лекции по аналитической и органической химии и руководит практическими занятиями, особенно трепетно относился к дипломным работам и подготовке аспирантов. Многие из его учеников – выдающиеся ученые и академики (Б. А. Казанский, А. Н. Несмеянов, С. С. Наметкин, А. А. Баландин, Н. И. Щуйкин и др.). Вместе со своими сотрудниками и учениками Зелинский опубликовал свыше 600 работ, многие из них напечатаны на иностранных языках.

Н. Д. Зелинский получил звание заслуженного деятеля науки, его избрали членом АН СССР, трижды присвоили звание лауреата Государственной премии и звание Героя Социалистического Труда, четыре раза его наградили орденом Ленина и два раза – орденом Трудового Красного Знамени. Высокие звания и награды – признание не только личных заслуг ученого, но и значимости его научной школы для развития отечественной химии. Именно поэтому наследие Н. Д. Зелинского и по сей день существенно влияет на развитие науки и промышленности, делая его одной из ключевых фигур отечественной и мировой химии. Это достояние продолжает вдохновлять, превращая историю науки в живой источник идей и примеров для подражания.

Сегодня, обращаясь к наследию этих ученых, мы видим не только их значительный вклад в историю мировой науки, но и ориентиры для будущих поколений исследователей. Смелость научного поиска, стремление к интеграции знаний, уважительное отношение к природе и человеку – это ценности, которые сохраняют свою актуальность во все времена и продолжают вдохновлять современную науку.

Цитированная литература

1. **Антюфеева, Г. М.** Мечниковы – культурное наследие молдавского края (к 180-летию со дня рождения Ильи Мечникова) / Г. М. Антюфеева, Г. Н. Самко, И. А. Кузьменко. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского государственного университета. Серия : Медико-биологические и химические науки. – 2025. – № 2 (80). – С. 3–8. – URL : http://spsu.ru/science/nauchnoizdatelskaya–deyatelnost/vestnik–pgu (дата обращения: 21.04.2026).

2. **Сочава, В. Б.** Л. С. Берг как основатель эволюционной географии и биогеографического подхода / В. Б. Сочава. – Текст : электронный // География и природные ресурсы. – 2020. – № 2. – С. 5–15. – URL : https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43055691 (дата обращения: 21.04.2026).

3. **Филипенко, С. И.** Научное наследие Льва Семеновича Берга и современное состо-

яние ихтиофауны Днестра / С. И. Филипенко, И. Г. Митрохин. – Текст : непосредственнный // Academician Leo Berg – 135 years: Collection of Scientific Articles – Академику Л.С. Бергу – 135 лет : сборник научных статей. Международной экол. ассоциации хранителей реки «Eco–TIRAS». – Bendery : Eco – TIRAS, 2011. – С. 181–188.

4. **Vlasova, T. I.** Landscape concepts in Russian geography: the legacy of L. S. Berg / T. I. Vlasova. – Текст : электронный // Geographica Helvetica. – 2019. – Vol. 74, № 4. – P. 331–340. – URL : https://gh.copernicus.org/articles/74/331/2019/ (дата обращения: 21.04.2026).

5. **Исаченко, А. Г.** Научное наследие Л. С. Берга и развитие ландшафтоведения / А. Г. Исаченко. – Текст : электронный // Известия Русского географического общества. – 2019. – Т. 151, № 3. – С. 1–12. – URL : https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41298764 (дата обращения: 21.04.2026).

6. **Дмитриев, А. Н.** Лев Семенович Берг и формирование отечественной физической географии / А. Н. Дмитриев. – Текст : электронный // Вопросы географии. – 2018. – № 144. – С. 5–21. – URL : https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36521478 (дата обращения: 21.04.2026)

7. Академик Л. С. Берг: жизнь и деятельность : сборник статей / ответственный редактор А. А. Григорьев. – Москва : Наука, 1976. – 312 с. – Текст : непосредственный.

8. **Фоменко, В. Г.** Создание и перспективы развития Приднестровского центра Русского географического общества / В. Г. Фоменко, С. И. Филипенко, А. В. Кривенко. – Текст : непосредственный // Географическое образование и наука в Приднестровье: история, современное состояние, перспективы. – Тирасполь : Изд-во Приднестр. ун-та, 2020. – С. 3–14.

9. **Берг, Л. С.** Климат и жизнь / Л. С. Берг. – Москва : Государственное издательство географической литературы, 1922. – 312 с. – Текст : непосредственный.

10. **Берг, Л. С.** Основы климатологии / Л. С. Берг. – Москва : Государственное издательство, 1927. – 256 с. – Текст : непосредственный.

11. **Берг, Л. С.** Бессарабия / Л. С. Берг. – Петроград : Издательство, 1918. – 184 с. – Текст : непосредственный.

12. **Берг, Л. С.** Ландшафтно-географические зоны СССР / Л. С. Берг. – Текст : электронный. – Москва : АН СССР, 1931. – 300 с. – URL : https://e–heritage.ru/ras/view/publication/general.html?id=46919837 (дата обращения: 21.04.2026).

13. **Tammiksaar, E.** Lev Semenovich Berg and the development of evolutionary geography / E. Tammiksaar. – Текст : электронный // Journal of the History of Biology. – 2016. – Vol. 49, № 3. – P. 545–572. – URL : https://link.springer.com/article/10.1007/s10739–015–9433–7 (дата обращения: 21.04.2026).

14. **Berg, L. S.** Nomogenesis or Evolution Determined by Law / L. S. Berg. – Текст : электронный. – Cambridge: MIT Press, 1969 (ориг. 1922). – 476 с. – URL : https://archive.org/details/nomogenesisevolu00berg (дата обращения: 21.04.2026).

15. **Берг, Р. Л.** Лев Семенович Берг: жизнь и научное наследие / Р. Л. Берг. – Москва : Наука, 2008. – 280 с. – URL : https://e–heritage.ru/ras/view/publication/general.html?id=46919868 (дата обращения: 21.04.2026). – Текст : электронный.

16. **Вернадский, В. И.** Биосфера и живое вещество / В. И. Вернадский. – Текст : электронный // Успехи современной биологии. – 2022. – Т. 142, № 6. – С. 483–495. – URL : https://elibrary.ru/item.asp?id=49892164 (дата обращения: 21.04.2026).

17. **Берг, Л. С.** Проблемы биогеохимии и географии осадочных пород / Л. С. Берг. – Текст : электронный. – Москва : Наука, 2008. – 220 с. – URL : https://e–heritage.ru/ras/view/publication/general.html?id=46919859 (дата обращения: 21.04.2026).

18. **Oldfield, J. D.** Russian geographical thought and environmental change: revisiting L. S. Berg's ideas / J. D. Oldfield, D. J. B. Shaw. – Текст : электронный // Progress in Human

Geography. – 2020. – Vol. 44, № 5. – P. 915–933. – URL : https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0309132519869443 (дата обращения: 21.04.2026)

19. История Ришельевского лицея 1817–1867 гг. – URL : https://odessa–history.info/richelieu–lyceum (дата обращения: 21.04.2026). – Текст : электронный.

20. **Кричевский, И. Р.** Николай Дмитриевич Зелинский и становление отечественной органической химии / И. Р. Кричевский. – Текст : электронный // Вопросы истории естествознания и техники. – 2019. – Т. 40, № 4. – С. 673–689. – URL : https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41890236 (дата обращения: 21.04.2026).

21. **Соловьев, Ю. И.** Наука сближает людей наиболее прочно. Из архива академика Н. Д. Зелинского / Ю. И. Соловьев, О. Д. Стерлигов. – Москва, 1992. – С. 87–94. – Текст : непосредственный.

22. **Богатский, А. В.** Н. Д. Зелинский (1861–1953 гг.). Страницы жизни и творчества / А. В. Богатский. – Москва : Наука, 1961. – 312 с. – Текст : непосредственный.

23. **Смирнов, В. С.** Научная школа Н. Д. Зелинского и развитие теории катализа / В. С. Смирнов. – Текст : электронный // История науки и техники. – 2020. – № 6. – С. 14–22. – URL : https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43188755 (дата обращения: 21.04.2026).

24. **Губин, С. П.** Катализ в трудах Н. Д. Зелинского: от фундаментальных идей к промышленным технологиям / С. П. Губин. – Текст : электронный // Вестник Российской академии наук. – 2021. – Т. 91, № 7. – С. 643–651. – URL : https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46321904 (дата обращения: 21.04.2026).

25. **Boreskov, G. K.** Zelinsky's contribution to catalytic chemistry and fuel processing / G. K. Boreskov. – Текст : электронный // Catalysis Reviews. – 2018. – Vol. 60, №. 3. – P. 315–329. – URL: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01614940.2018.1459786 (дата обращения: 21.04.2026).

26. **Trifonov, D. N.** Nikolai Zelinsky and the birth of modern catalysis / D. N. Trifonov. – Текст : электронный // Journal of Chemical Education. – 2019. – Vol. 96, №. 9. – P. 1832–1837. – URL : https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.jchemed.9b00241 (дата обращения: 21.04.2026).

27. **Шкерина, Т. И.** Академик А. А. Баландин – создатель мультиплетной теории катализа / Т. И. Шкерина. – Текст : электронный // Газохимия. – 2009. – № 4. – С. 96–102. – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/akademik–a–a–balandin–sozdatel–multipletnoy–teorii–kataliza (дата обращения: 21.04.2026).

28. **Zaitsev, V. P.** The Zelinsky – Kummant gas mask and the protection of soldiers from chemical warfare / V. P. Zaitsev. – Текст : электронный // International Journal of History of Engineering & Technology. – 2015. – Vol. 85, № 2. – P. 287–295. – URL : https://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJHET.2015.071234 (дата обращения: 21.04.2026).

УДК 616–002.5:616.98:312.2

СМЕРТНОСТЬ ОТ ТУБЕРКУЛЕЗА В ПРИДНЕСТРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ ЗА 2021–2025 гг. ВО ВРЕМЯ ЭПИДЕМИИ COVID-19 И В ПОСТКОВИДНЫЙ ПЕРИОД

Н. Г. Лосева, Ю. А. Рябоконь, И. А. Барда, И. А. Кузьменко, В. А. Соколов

Изучена тенденция смертности от туберкулеза в Приднестровской Молдавской Республике в период пандемии COVID-19 и в постковидный период (2021–2025 гг.). Проведенный анализ историй болезни и статистических отчетов Республиканской туберкулезной больницы показал, что большую часть умерших составляли лица трудоспособного возраста, а туберкулезный процесс носил распространенный осложненный характер. Существенную роль в утяжелении течения туберкулеза и роста его лекарственно-устойчивых форм играет ВИЧ-инфекция. Вместе с тем выявлена положительная тенденция в проценте смертности при условии своевременной диагностики и лечения.

Ключевые слова: *туберкулез, заболеваемость, смертность, ВИЧ-инфекция, лекарственно устойчивый, рецидив*

TUBERCULOSIS MORTALITY IN THE PRIDNESTROVIAN MOLDAVIAN REPUBLIC IN 2021–2025 DURING THE COVID-19 PANDEMIC DURING THE COVID-19 PANDEMIC

N. G. Loseva, Y. A. Ryabokon, I. A. Barda, I. A. Kuzmenko, V. A. Sokolov,

This study analyses tuberculosis mortality in the Pridnestrovian Moldavian Republic during the COVID-19 pandemic and the post-COVID-19 period (2021–2025). The analysis of medical records and statistical reports from the Republican Tuberculosis Hospital showed that the majority of the deceased were of working age, and the tuberculosis process was characterized by extensive and complicated disease. A significant role in the aggravation of the tuberculosis course and the increase in its drug–resistant forms is attributed to HIV infection. At the same time, a positive trend in mortality rates was observed with timely diagnosis and treatment.

Keywords: *tuberculosis, morbidity, mortality, HIV infection, multidrug resistant, relapse*

Заболевание туберкулезом известно с древних времен, а его яркие проявления, такие как кашель, мокрота, кровохарканье и истощение были описаны еще Гиппократом, Галеном, Авиценной. За 2000 лет до н. э. в Кодексе Хаммурапи (Вавилония) – одном из древнейших и наиболее сохранившихся сводов законов в истории – было закреплено право на развод с больной женой, у которой имелись симптомы легочного туберкулеза. Вместе с тем среди причин, вызывающих туберкулез, немецкий врач, микробиолог и гигиенист Роберт Кох, открывший «микобактерию туберкулеза», подчеркивал роль социальных факторов. «Готовность к болезни, – писал он, – особенно велика у ослабленных, находящихся в плохих условиях организмах, а пока

Для цитирования: Смертность от туберкулеза в Приднестровской Молдавской Республике за 2021–2025 гг. во время эпидемии covid-19 и в постковидный период / Н. Г. Лосева, Ю. А. Рябоконь, И. А. Барда [и др.]. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского университета. Серия :Медико-биологические и химические науки. – 2026. – № 2 (83). – С. 11–15. – URL: http://spsu.ru/science/nauchno-izdatelskaya-deyatelnost/vestnik-pgu.

© Лосева Н. Г., Рябоконь Ю. А., Барда И. А., Кузьменко И. А., Соколов В. А., 2026

имеются на Земле трущобы, куда не проникает луч солнца, чахотка будет и дальше существовать» [1, с. 22].

Сегодня среди инфекционных заболеваний туберкулез по-прежнему занимает первое место в мире по смертности. Ежегодно, по данным ВОЗ, туберкулезом заболевают 10 млн человек, и умирает 1,2 млн человек по всей планете. Среди больных ВИЧ-инфекцией заболеваемость туберкулезом в 20–37 раз выше, а среди умерших более четверти составляют больные ВИЧ-инфекцией, сочетанной с туберкулезом [2, с. 7]. В настоящее время наблюдается тенденция к увеличению числа смертельных исходов, обусловленных распространением лекарственно-устойчивых форм туберкулеза, в том числе с множественной (МЛУ-ТБ) и широкой (ШЛУ-ТБ) лекарственной устойчивостью [3, с. 37]. Кроме того, с начала XXI в. из Глобального фонда ООН выделяются финансовые ресурсы с целью реализации программ по борьбе с различными заболеваниями, такими как туберкулез, СПИД, малярия и др. Программа «СТОП-ТБ», направленная на борьбу с туберкулезом с целью его искоренения по всему миру, была учреждена в 2001 г., а одной из поставленных в 2015 г. ООН задач являлось сокращение случаев смертности от туберкулеза к 2035 г. на 95 % и заболеваемости на 90 % [4, с. 8].

Особую актуальность исследование смертности от туберкулеза приобретает в условиях пандемии COVID-19, так как именно в этот период системы здравоохранения столкнулись с серьезными сбоями в диагностике и лечении, что привело к росту смертности. К слову, по данным Европейского бюро ВОЗ, за 2020–2022 гг. в регионе было зафиксировано около 7000 дополнительных случаев смерти от туберкулеза. Кроме этого, сочетанная инфекция COVID-19 и туберкулез усугубляла течение заболевания, повышала риск летального исхода, что указывало на необходимость в проведении анализа смертности от туберкулеза именно в контексте пандемии, когда глобальные цели по снижению смертности оказались под угрозой [5, с. 12].

Целью данной работы было изучение причин смертности больных туберкулезом, умерших в период эпидемии COVID-19 (2021–2022 гг.) и в постковидный период (2023–2025 гг.).

Материалы и методы. Был проведен ретроспективный анализ историй болезни и статистических отчетов Республиканской туберкулезной больницы с целью изучения смертности среди жителей ПМР, больных активным туберкулезом, в период эпидемии COVID-19 и в постковидный период (2021–2025 гг.). В исследование были включены все зарегистрированные случаи активного туберкулеза за указанный период. А именно: за 5 лет зарегистрировано 1215 новых случаев заболевания (от 250 в 2021 г. до 175 в 2025 г.) и 96 случаев смерти от туберкулеза. Показатель смертности снизился с 5,8 на 100 тыс. населения в 2021 г. до 3,1 на 100 тыс. населения в 2025 г. Кроме того, для анализа эпидемиологических показателей было проведено распределение случаев по возрасту и полу. Среди заболевших 65,9 % мужчин и 34,1 % женщин, показатель смертности выше оказался у мужчин: 72,9 % всех летальных исходов.

Возрастное распределение пациентов выполнено в соответствии с рекомендациями ВОЗ: 15–24 года – 38 случаев (9 %), умерло 2 человека; 25–34 года – 64 случая (15 %), умерло 6 человек; 35–44 года – 85 случаев (20 %), умерло 12 человек; 45–54 года – 96 случаев (23 %), умерло 18 человек; 55–64 года – 78 случаев (18 %), умерло 17 человек; 65 лет и старше – 52 случая (12 %), умерло 13 человек. Полученные данные представлены в следующем разделе и легли в основу оценки тенденций по эпидемиологическим показателям туберкулеза.

Результаты, их анализ и обсуждение. За период с 2021 по 2025 г. в республике удалось добиться заметного прогресса в борьбе с туберкулезом. Заболеваемость снизилась с 53,7 до 38,75 случая на 100 тыс. населения (с 250 до 175 новых случаев соответственно). Еще более выраженной оказалась положительная динамика по распространенности болезни: число пациентов с активным туберкулезом сократилось с 425 человек (91,3 на 100 тыс. населения) в 2021 г. до 202 человек (44,73 на 100 тыс. населения) в 2025 г. Таким образом, тяжкое бремя туберкулеза в ПМР уменьшилось почти вдвое (на 49 %) (табл. 1).

Смертность от туберкулеза также демонстрировала устойчивую тенденцию к снижению: от 27 случаев (5,8 на 100 тыс. населения) в 2021 г. до 14 случаев (3,1 на 100 тыс. населения) в 2025 г. Всего за пять лет умерло 96 человек (табл. 2).

Кроме того, анализ структуры смертности показал: подавляющее большинство умерших – мужчины (72,9 %), наибольшая доля летальных исходов приходилась на возрастную группу 18–54 лет (75 %), почти половина смертей (45 случаев, 46,9 %) произошла в течение первого года наблюдения, среди умерших 81,25 % были бактериовыделителями, а у 57,7 % выявлена множественная или широкая лекарственная устойчивость. Каждый третий умерший (31,3 %) имел сочетанную ВИЧ-инфекцию, что подтверждает ее роль как ведущего фактора риска.

По клиническим формам туберкулезного процесса в ранговом порядке умершие распределились следующим образом (табл. 3): инфильтративный туберкулез легких – 37,5 %, диссеминированный туберкулез – 32,3 %, фиброзно-кавернозный туберкулез – 23,8 %, генерализованный ту-

Таблица 1

Основные эпидемиологические показатели по туберкулезу в ПМР в период 2021–2025 гг.

Показатель	2021 г.		2022 г.		2023 г.		2024 г.		2025 г.	
	Абс.	На 100 тыс. нас.	Абс.	На 100 тыс. нас.	Абс.	На 100 тыс. нас.	Абс.	На 100 тыс. нас.	Абс.	На 100 тыс. нас.
Заболеваемость	250	53,67	253	54,58	254	55,24	237	52,0	175	38,75
Болезненность	425	91,3	363	77,92	371	79,64	261	57,27	202	44,73
Смертность	27	5,8	26	5,61	15	3,26	14	3,07	14	3,1

Таблица 2

Смертность по возрасту и времени гибели больного по возрасту и срокам наблюдения

Показатель	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	Всего
М.	18	17	13	12	10	70
Ж.	9	9	2	2	4	26
Всего	27	26	15	14	14	96
До года	13	13	5	7	7	45
Посмертно	1	0	2	0	0	3

Таблица 3

Клинические формы туберкулеза больных, умерших за исследуемый период

Формы	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	Всего	%
Инфильтративный туберкулез	13	9	4	5	3	34	37,5
Фиброзно-кавернозный туберкулез	5	6	4	4	4	23	23,8
Диссеминированный туберкулез	4	10	7	5	5	31	32,3
Генерализованный туберкулез	3	1	0	0	2	6	6,4
Туберкулез плевры	1	0	0	0	0	1	1,0
Туберкулез ЖКТ	1	0	0	0	0	1	1,0

беркулез – 6,4 %, туберкулез плевры (эмпиема) – 1,0 %, туберкулез желудочно-кишечного тракта – 1,0 %.

Следует подчеркнуть, что туберкулез желудочно-кишечного тракта протекал в виде осложненной формы кишечного туберкулеза, сопровождавшейся развитием перитонита. При анализе морфологических характеристик было установлено, что доминирующей фазой патологического процесса являлась деструкция тканей, выявленная у 81,3 % умерших, что свидетельствует о крайне тяжелом течении заболевания и высокой вероятности неблагоприятного исхода. Кроме того, в процессе исследования отмечено, что хронические формы туберкулеза, такие как фиброзно-кавернозный туберкулез и эмпиема, сдают свои позиции в пользу остротекущих форм туберкулеза (диссеминированного (милиарного) и генерализованного). Инфильтративный туберкулез легких в терминальном периоде в большинстве случаев носил характер и черты казеозной пневмонии.

Что касается клинических форм с бактериовыделением (табл. 4), среди 96 умерших от туберкулеза активными бактериовыделителями являлись 78 человек, что составило 81,25 %. У 45 пациентов (57,7 %) была подтверждена множественная или широкая лекарственная устойчивость (МЛУ/ШЛУ), тогда как в 42,3 % случаев выделенные штаммы не имели устойчивости к противотуберкулезным препаратам. Полученные данные подчеркивают необходимость тщательного обследования больных с бактериовыделением и максимально раннего начала терапии при МЛУ-ТБ, поскольку именно лекарственная устойчивость остается одной из ключевых причин неблагоприятного, порой летального исхода заболевания.

Обращает на себя внимание высокая частота встречаемости ВИЧ-инфекции среди умерших (табл. 5).

Удельный вес умерших от туберкулеза пациентов с сопутствующей ВИЧ-инфекцией составил 31,3 %, т. е. каждый третий случай с коинфекцией. Наибольшее число летальных исходов в данной когорте отмечено в 2021 г. – 40,7 % (11 из 27 умерших), минимальное – в 2024 г. (14,3 %, 2 из 14 умерших). К 2025 г. смертность среди больных туберкулезом с ВИЧ-инфекцией снизилась, однако показатели остаются достаточно высокими. Следует подчеркнуть, что почти половина всех летальных исходов (45 случаев, 46,9 %) приходилась на пациентов, умерших в течение первого года наблюдения, что свидетельствует о тяжести течения заболевания и необходимости раннего выявления и начала терапии. Таким образом, исследование смертности от туберкулеза в ПМР за 2021–2025 гг. выявило тенденцию к снижению числа летальных исходов, однако

Таблица 4

Анализ бактериовыделения среди умерших от туберкулеза в исследуемый период

Характеристика туберкулезного процесса	2021 г.		2022 г.		2023 г.		2024 г.		2025 г.	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
С бактериовыделением	20	74,1	21	80,8	11	73,3	14	100	12	85,7
	9	45	13	61,9	5	45,5	10	71,4	8	66,7
В фазе распада	20	74,1	21	76,9	13	86,7	13	92,8	11	78,6

Таблица 5

Количество больных с ВИЧ-инфекцией, умерших от туберкулеза в 2021–2025 гг.

2021 г.		2022 г.		2023 г.		2024 г.		2025 г.	
Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
11	40,7	7	27,0	6	40,0	2	14,3	4	28,6

особое внимание необходимо уделять профилактике и лечению туберкулеза, особенно у лиц из групп риска и прежде всего – у ВИЧ-инфицированных пациентов.

Выводы

1. Большинство больных в ПМР, умерших от туберкулеза в период 2021–2025 гг., составляли лица трудоспособного возраста. Таким образом заболевание является социально-экономической проблемой.

2. Туберкулезный процесс, приведший к летальному исходу, у подавляющего числа умерших носил распространенный и осложненный характер. Наиболее часто встречались инфильтративная форма (37,5 %), диссеминированная (32,3 %) и фиброзно-кавернозная (23,8 %), что свидетельствует о тяжести течения заболевания и недостаточной эффективности ранней диагностики.

3. Существенную роль в утяжелении течения болезни сыграла ВИЧ-инфекция: каждый третий умерший (31,3 %) имел сочетанную патологию, что значительно повышает риск неблагоприятного исхода и требует усиления профилактических мер в данной группе риска.

4. Несмотря на сохраняющиеся неблагоприятные условия, в ПМР за период 2021–2025 гг. отмечена устойчивая тенденция к снижению смертности от туберкулеза – с 5,8 до 3,1 на 100 тыс. населения, что сопровождалось снижением заболеваемости до 38,75 на 100 тыс. населения.

5. Положительная динамика количественных показателей требует осторожной интерпретации, поскольку сохраняется высокий удельный вес больных с множественной и широкой лекарственной устойчивостью (МЛУ/ШЛУ). Качество лечения данной когорты остается ключевой проблемой, напрямую влияющей на показатели смертности и требующей постоянного контроля.

6. Существенным индикатором качества работы общемедицинской сети являются случаи «посмертно» выявленного туберкулеза (3 случая за исследуемый период), что указывает на необходимость усиления ранней диагностики и настороженности врачей общей практики.

7. Высокий удельный вес умерших в течение первого года наблюдения (45 человек, 46,9 %) подчеркивает необходимость особого внимания к раннему этапу лечения и медико-социальной поддержке пациентов.

8. В период пандемии COVID-19 ситуация с туберкулезом в республике значительно ухудшилась. Перебои в диагностике и лечении, а также частые случаи посмертного выявления заболевания привели к дополнительному росту показателей смертности. Это особенно ярко проявилось в период тотального локдауна, когда влияние пандемии на летальность от туберкулеза стало наиболее ощутимым.

Цитированная литература

1. **Перельман, М. И.** Фтизиатрия. Национальное руководство / М. И. Перельман. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 512 с. – Текст : непосредственный.

2. **Цыбикова, Э. Б.** Эпидемиология туберкулеза, сочетанного с ВИЧ-инфекцией / Э. Б. Цыбикова, Т. П. Сабгайда. – Текст : непосредственный // Здравоохранение Российской Федерации. – 2012. – № 6. – С. 7–11.

3. **Цыбикова, Э. Б.** Анализ смертности от туберкулеза и ВИЧ-инфекции в субъектах Российской Федерации с использованием матрицы / Э. Б. Цыбикова, А. В. Владимиров. – Текст : непосредственный // Туберкулез и болезни легких. – 2015. – № 12. – С. 37–43.

4. **Гельберг, И. С.** Фтизиатрия : учебное пособие / И. С. Гельберг, С. Б. Вольф, Е. Н. Алексо. – Минск : Вышэйшая школа, 2019. – 366 с. – Текст : непосредственный.

5. World Health Organization. Impact of the COVID-19 pandemic on TB mortality in the WHO European Region, 2020–2022 / WHO Regional Office for Europe / Copenhagen : WHO Regional Office for Europe, 2023. – 12 с. – Текст : непосредственный.

УДК 613.88:618.2

ОСВЕДОМЛЕННОСТЬ МОЛОДЕЖИ О ПРОБЛЕМЕ РЕПРОДУКТИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ И МЕТОДАХ КОНТРАЦЕПЦИИ

О. С. Чебан, О. О. Марц

Рассматриваются проблемы охраны репродуктивного здоровья молодежи, планирования семьи и уровня информированности по вопросам контрацепции. Представлены результаты опроса подростков, на основе которых сделаны выводы о недостаточной информированности по вопросам ИППП и защиты от незапланированной беременности. Предложены подходы к улучшению просветительской работы для целевых групп с целью повышения осведомленности и формирования безопасного поведения.

Ключевые слова: *репродуктивное здоровье, планирование семьи, контрацепция, сексуальное образование, подростки*

INTERGENERATIONAL DIALOGUE AS A FACTOR IN YOUTH REPRODUCTIVE HEALTH

O. S. Cheban, O. O. Martz

The article is devoted to the problems of protecting the reproductive health of young people, family planning and the level of awareness on contraception. The results of a survey of adolescents are presented, based on which conclusions are drawn about insufficient awareness of sexually transmitted infections and the prevention of unintended pregnancy. Strategiesreproductive health education for target groups in order to increase awareness and develop safe behavior are proposed.

Keywords: *reproductive health, family planning, contraception, sexuality education, adolescents*

Здоровье молодежи, ее репродуктивные установки, уровень информированности о технологиях сохранения здоровья и навыки безопасного поведения напрямую определяют социально-демографические перспективы страны. Современный демографический кризис проявляется в естественной убыли населения, снижении рождаемости и старении общества. Дополнительным фактором стала пандемия COVID-19, которая изменила образ жизни семей и затруднила доступ к специализированным медицинским услугам, включая охрану репродуктивного здоровья. В результате усилились риски распространения предотвратимых заболеваний [1, с. 4]. «Настоящий кризис рождаемости» – так мировое сообщество охарактеризовало народонаселение мира в 2025 году. Переход от «демографического взрыва» к «демографическому коллапсу» подтвержден продолжающимся снижением коэффициента рождаемости (фертильности), на одну женщину в мире он снизился с 5 в 1950 году до 2,25 в 2025. Продолжает снижаться коэффи-

Для цитирования: **Чебан, О. С.** Осведомленность молодежи о проблеме репродуктивного поведения населения и методах контрацепции / О. С. Чебан, О. О. Марц. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского университета. Серия :Медико-биологические и химические науки. – 2026. – № 2 (83). – С. 16–21. – URL: http://spsu.ru/science/nauchno-izdatelskaya-deyatelnost/vestnik-pgu.

© Чебан О. С., Марц О. О., 2026

циент фертильности на одну женщину в возрасте 15–49 лет: в 2025 г. в ПМР – до 1,3, в Российской Федерации – 1,5, в Беларуси – 1,2, в Китае – 1,0, в Республике Молдова – 1,7 в странах ВЕЦА – 2,1, в мире – 2,21. Согласно мониторингу прогресса показатель рождаемости среди подростков на 1000 женщин в возрасте от 15 до 19 лет за 2025 г. имеет тенденцию к снижению и составляет: в мире – 38, в странах ВЕЦА – 18, в Молдове – 23, Румынии – 31, в ПМР – 19,9, в Российской Федерации – 13, в Беларуси – 12, в Китае – 6. В 2024 г. 4,7 млн младенцев, или около 3,5 % от общего числа детей во всем мире, родились у матерей в возрасте до 18 лет. Из них около 340 тыс. родились у девочек в возрасте до 15 лет, что имеет серьезные последствия для здоровья и благополучия как молодых матерей, так и их детей. В ПМР подростковая беременность уверенно имеет тенденцию к уменьшению. Количество родов у несовершеннолетних за последние пять лет сократилось в 2,5 раза. Удельный вес несовершеннолетних среди родивших женщин в 2024 году составил 1,8 (40 девушек) [2, с. 130–139].

Репродуктивное здоровье – это не только возможность иметь детей. По определению, это состояние физического, умственного и социального благополучия во всех жизненных процессах, влияющих на формирование и функционирование репродуктивной системы человека [3, с. 1]. И сегодня эта тема звучит острее, чем когда-либо. Мир меняется, возраст половой жизни снижается, но уровень осведомленности о защите и профилактике остается недостаточным. К 15 годам сексуальный дебют имеют почти 10 % девушек и 19,5 % юношей, к 17 годам – каждый второй, или 47 %, в 19 лет сексуально активны 81,7 %. Курение и алкоголь считают приемлемыми 35 % девочек в 13–14 лет, а в 15–16 лет допускают курение уже 74 % и 87 % употребляют алкоголь [4, с. 31]. Инфекции, передающиеся половым путем, незапланированные беременности, рост онкологических заболеваний, связанных с вирусом папилломы человека (ВПЧ), – все это не абстрактная статистика, а реальность, с которой сталкиваются молодые люди. По распространенности папилломавирусная инфекция занимает лидирующее место среди заболеваний, передаваемых половым путем и является ключевым фактором риска развития рака шейки матки [5, с. 49]. До 2030 г. заболеваемость раком шейки матки возрастет на 20 % (с 570 тыс. до 700 тыс.), а смертность увеличится на 28 % (с 311 тыс. до 400 тыс. случаев) [6, с. 8]. Этот вид онкопатологии занимает четвертую позицию среди всех злокачественных новообразований у женщин. Ситуацию усугубляют социальные барьеры: стигматизация, страх обсуждать интимные вопросы и недостаток качественного сексуального образования, что препятствует своевременной профилактике и информированности населения [7, с. 471]. Пример наиболее эффективных профилактических программ показывает опыт Австралии, которая достигнет уровня заболеваемости РШМ, рекомендованного ВОЗ (4 случая на 100 тыс.), к 2028 г. В стране вакцинация от ВПЧ для девочек введена с 2007 г., а с 2013 г. – и для мальчиков. Цитологический скрининг каждые 2 года в возрастной группе от 18 до 69 лет с 2017 г. был заменен на первичное тестирование на ВПЧ (каждые 5 лет для женщин в возрасте от 25 до 69 лет), а с 2018 г. осуществили переход на 9-валентную вакцину, которая покрывает не только РШМ, но и вульвы, влагалища, ануса, ротоглотки, гортани, половых органов мужчин [8].

Цель исследования – изучить осведомленность молодежи о проблеме репродуктивного поведения населения и методах контрацепции.

Материалы и методы исследования

Провели анонимное анкетирование 929 человек в возрасте от 12 до 23 лет. Среди них 473 (51 %) девушек и 456 (49 %) юношей соответственно. Опрашивались обучающиеся ГОУ «ПГУ им. Т. Г. Шевченко», ученики школ г. Тирасполя, г. Бендер и г. Слободзеи и студенты колледжей.

С целью просвещения по вопросам планирования семьи и контрацепции был организован и проведен курс лекций в школах, колледжах, а также среди обучающихся разных курсов и факультетов ГОУ «ПГУ им Т. Г. Шевченко». Лекции читали обучающиеся старших курсов Медицинского института им. Н. В. Склифосовского.

Результаты исследования и их обсуждение

Согласно медико-демографическим исследованиям, образование является ключевым фактором, определяющим знания, отношение и поведение личности по вопросам охраны здоровья. Наиболее надежным источником информации анкетируемые считают врачей и медицинские сайты, которым доверяют 28 % респондентов, соцсети и блогеры занимают второе место по доверию – 20 %, родители и родственники также воспринимаются как наиболее достоверные источники, удерживая третью позицию, – 19 %, а учителя в рейтинге информирования достигают только 17 %, на последней позиции – сверстники и друзья, от которых получают информацию 16 % подростков (рис. 1).

Важно в работе с подростками обеспечить приватность и доверительность в отношениях, соблюдать принцип пяти Д: что подразумевает добровольность, доступность, доброжелательность, достоверность и доказательность информации. Исследования подтверждают: когда конфиденциальность и доступность услуг для подростков является одним из приоритетов при консультировании, отмечается доверие к поставщикам услуг по охране репродуктивного здоровья и приверженность к рекомендациям и безопасному поведению, включая контрацепцию, защиту от ИППП и незапланированной беременности [9, с. 86].

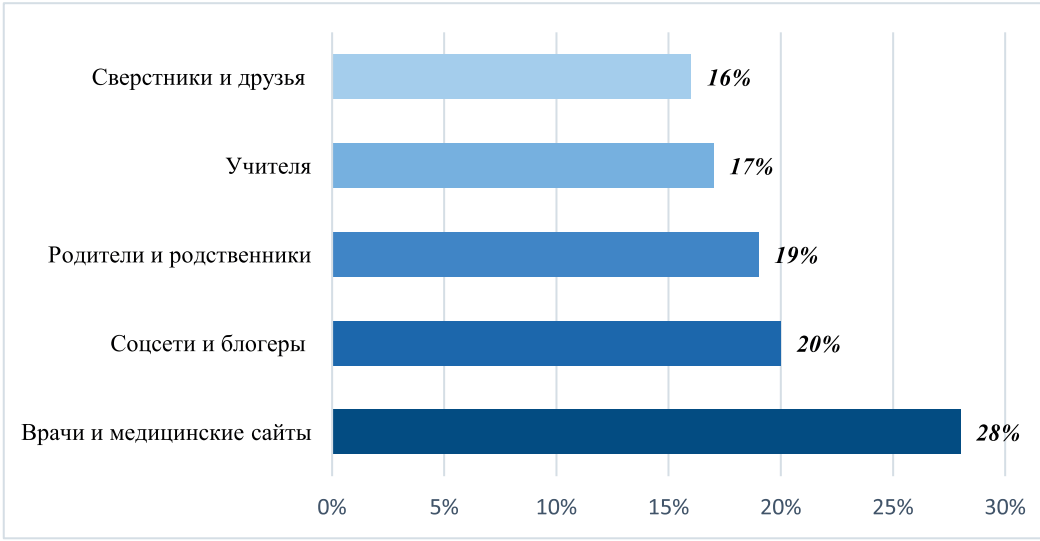


Рис. 1. Источники информации о репродуктивном здоровье, %

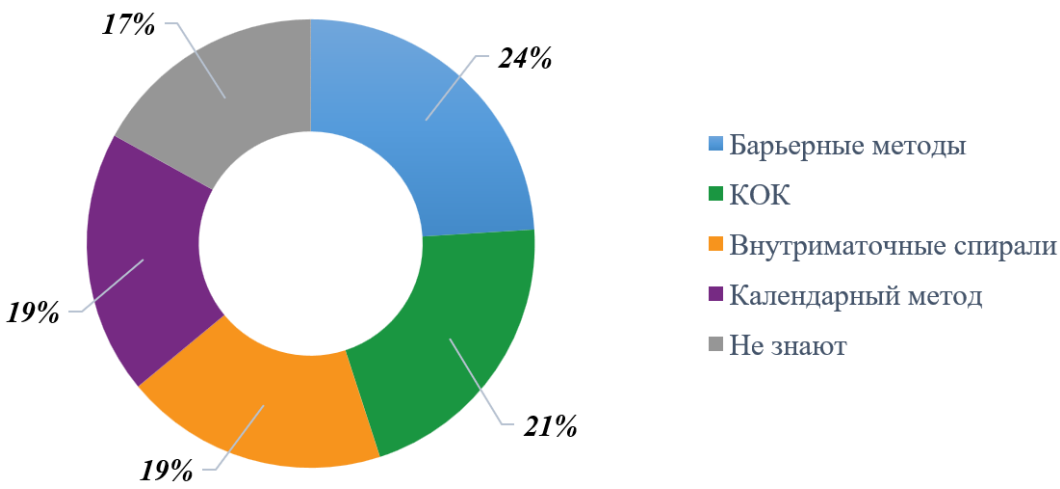


Рис. 2. Осведомленность о методах контрацепции, %

Анкетирование показало, что 63 % подростков считают свое здоровье хорошим и только 37 % оценивают свое состояние как удовлетворительное. Согласно данным ВОЗ, объективная оценка здоровья подростков часто связана с уровнем стресса и социальными факторами, а не только с наличиями заболеваний. Почти половина респондентов (48 %) ведут половую жизнь, 58 % опрошенных осведомлены о контрацепции. Знания о методах контрацепции распределяются следующим образом: 24 % знают о презервативах, как барьерном методе, защищающим от ИППП, 21 % – о комбинированных оральных контрацептивах, 19 % осведомлены о внутриматочной спирали, столько же (19 %) знакомы с календарным методом, при этом 17 % подростков признались, что не знают ни одного способа контрацепции (рис. 2).

Использование контрацепции ограничивают следующие причины: в 19,8 % случаев – отсутствие информации о ее методах и в 14,9 % – недоступность квалифицированной консультации по их выбору. Почти две трети подростков (66 %) считают, что приобрести контрацептивы сложно, лишь треть (34 %) – что легко. Анализ анкет показал, что лишь 31 % участников правильно указали презерватив как метод двойной защиты, тогда как 23 % – выбрали таблетки, 21 % – спираль, а 25 % – затруднились с ответом (рис. 3).

Обеспечение контрацептивной безопасности является одной из основных задач сектора здравоохранения, решить которую может половое воспитание. Оно содержит в себе моральные, правовые и культурные нормы, основано на здоровом образе жизни, родительской ответственности, подготовке к семейной жизни, осознанному материнству и отцовству, информированности о негативных факторах (раннее начало половой жизни, промискуитет и др.) барьерных методах защиты для профилактики ИППП и методах контрацепции с низким индексом Перля (более надежных) для предотвращения нежелательной беременности.

Выводы

1. Наиболее надежным источником информации о методах контрацепции респонденты считают врачей и специализированные медицинские ресурсы,

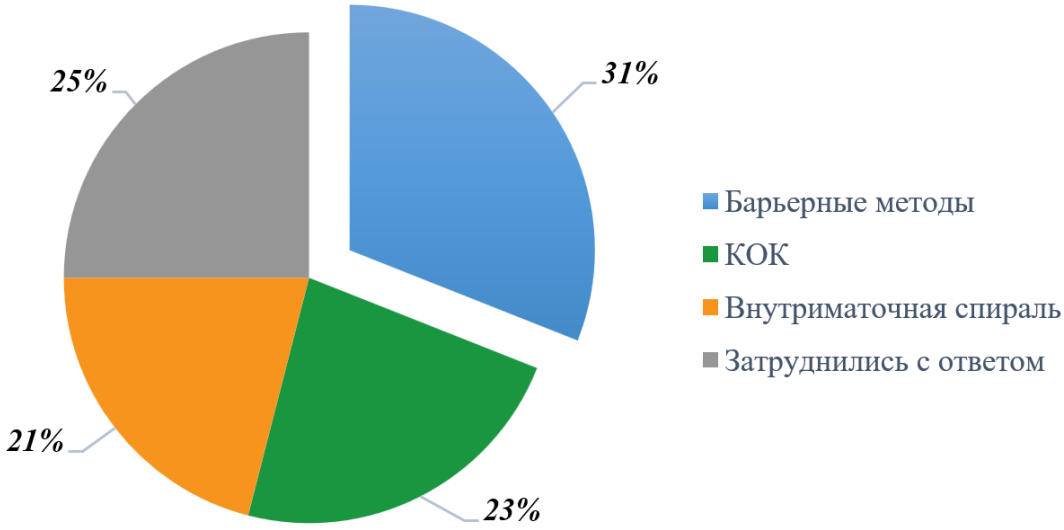


Рис. 3. Представления о методе двойной защиты, %

что возлагает ответственность на систему здравоохранения и просвещения.

2. Уровень информированности подростков о методах контрацепции остается недостаточным. Почти половина (48 %) респондентов живут половой жизнью, что указывает на необходимость усиления просветительской работы в образовательных учреждениях.

3. Среди молодежи наиболее распространенными остаются барьерные методы контрацепции, тогда как уровень знаний о других способах защиты значительно ниже. Приобретение средств контрацепции для части респондентов сопряжено с трудностями, обусловленными социальными преградами, чувством стеснения или ограниченной доступностью. Решением данной проблемы может стать обеспечение бесплатного доступа к продуктам, направленным на сохранение репродуктивного здоровья.

Заключение

Учитывая результаты нашего исследования, можно сделать выводы о необходимости расширения спектра вопросов и продолжения исследования в изучении контрацептивного поведения молодежи и развития просветительской деятельности с целью повышения репродуктивной грамотности.

Цитированная литература

1. **Чебан, О. С.** Системный подход к охране репродуктивного здоровья в Приднестровье в контексте прерывания беременности в безопасных условиях / О. С. Чебан, К. В. Албул, Н. Н. Ячикова, О. О. Марц. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского университета. Серия: Медико-биологические и химические науки. – 2023. – № 2 (74). – С. 3–10.

2. Доклад ЮНФПА о народонаселении мира в 2025 году «Настоящий кризис рождаемости». – URL : https://www.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/RU_State %20of %20World %20Population %20report %202025.pdf (дата обращения: 06.03.2026). – Текст : электронный.

3. Закон ПМР «Об охране репродуктивного здоровья граждан и о планировании семьи» (редакция от 25 октября 2018 года). – URL : https://minzdrav.gospmr.org/o-ministerstve/dokumenti/zakoni/zakon-

pmr-ob-ohrane-reproduktivnogo-zdorovjya-grajdan-i-o-planirovanii-semji-redaktsiya-ot-25-oktyabrya-2018-goda.html (дата обращения: 06.03.2026). – Текст : электронный.

4. Профилактика рака шейки матки : руководство для врачей / Г. Т. Сухих, В. Н. Прилепская, Т. Н. Бебнева [и др.]; под редакцией Г. Т. Сухих и В. Н. Прилепской. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : МЕДпресс-информ, 2012. – 192 с. – Текст : непосредственный.

5. **Чебан, О. С.** Оценка инфицированности и распространенности отдельных генотипов среди женщин, обследованных в ЦЗРиПС ГУ «РЦМИР» / О. С. Чебан, О. О. Марц, Н. Н. Ячикова. – Текст : непосредственный // Склифосовские чтения: Актуальные вопросы хирургии : материалы X научно-практической конференции с международным участием. – 2020. – С. 49–51.

6. WHO, Global Strategy to Accelerate the Elimination of Cervical Cancer as a public health problem. – 2020. – 64 с. – URL : https://www.who.int/ru/publications/i/item/9789240014107 (дата обращения: 06.03.2026). – Текст : электронный.

7. **Мерабишвили, В. М.** Рак шейки матки: сравнительное исследование заболеваемости, смертности и выживаемости в Северо-Западном федеральном округе Российской Федерации и в странах Северной Европы / Е. В. Бахидзе, А. Ф. Урманчеева, И. В. Берлев. – Текст : непосредственный // Вопросы онкологии. – 2024. – Т. 70, № 3. – С. 470–480.

8. **Hartwig, Susanne** Estimation of the overall burden of cancers, precancerous lesions, and genital warts attributable to 9-valent HPV vaccine types in women and men in Europe / Susanne Hartwig, Jean Lacau St Guily, and Silvia de Sanjosé [et al]. – URL : www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5387299/?report=reader#!po=78.8462 (дата обращения: 06.03.2026). – Текст : электронный.

9. **Дмитриенко, К. В.** Контрацепция у подростков (обзор литературы и мировых руководств) / К. В. Дмитриенко, С. Д. Яворская, О. В. Ремнева [и др.]. – Текст : непосредственный // Репродуктивное здоровье детей и подростков. – 2022. – Т. 18, № 3. – С 84–98.

УДК 617.55-007.43:614-007.15

ПАХОВЫЕ ГРЫЖИ И ИХ ЛЕЧЕНИЕ В КОНТЕКСТЕ СОЕДИНИТЕЛЬНОТКАННОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ПЕРЕДНЕЙ БРЮШНОЙ СТЕНКИ (КРАТКИЙ ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР)

Р. И. Райляну

В литературном обзоре представлены механизмы и факторы герниотрансформации пахового промежутка. Сформулирован взгляд на грыжевой дефект, в том числе паховой области, как недифференцированную форму дисплазии соединительной ткани с локализацией в передней брюшной стенке и освещен вопрос роли патологии волокнистых структур межклеточного вещества в рецидивировании грыж данной локализации. В контексте недостаточности соединительной ткани изложена актуальная классификация способов пластики паховых грыж и объяснены причины неудовлетворительных результатов их лечения. Предложены патогенетически верные варианты хирургического лечения паховых грыж с оценкой их клинической эффективности.

Ключевые слова: *паховая грыжа, дисплазия соединительной ткани, герниопластика*

INGUINAL HERNIAS AND THEIR TREATMENT IN THE CONTEXT OF CONNECTIVE TISSUE INSUFFICIENCY OF THE ANTERIOR ABDOMINAL WALL (A BRIEF LITERATURE REVIEW)

R. I. Railianu

This literature review examines the mechanisms and factors of herniotransformation of the inguinal space. The articlepresents the concept of a hernial defect, including in the inguinal region, as an undifferentiated form of connective tissue dysplasia localized in the anterior abdominal wall, and highlights the role of pathology of the fibrous structures of the intercellular substance in the recurrence of hernias in this localization. In the context of connective tissue failure, a current classification of inguinal hernia repair methods is presented and the reasons for unsatisfactory treatment outcomes are explained. Pathogenetically correct options for surgical treatment of inguinal hernias are proposed with an assessment of their clinical effectiveness.

Keywords: *inguinal hernia, connective tissue dysplasia, hernioplasty*

Обращают на себя внимание постоянно меняющиеся подходы к лечению паховых грыж и тенденция к появлению новых способов герниопластики, что указывает на актуальность проблемы хирургической коррекции грыж данной локализации [1, с. 12; 2, с. 737]. Выбор какого-либо способа пластики грыжевого дефекта пахового промежутка осуществляется хирургом, подчас сугубо на основании собственного опыта, и не учитывает в большинстве случаев многогранности патогенеза грыжевой болезни передней брюшной стенки [3, с. 199]. Изучение механизмов герниотрансформации паховой области позволит определить патогенетически эффективные

Для цитирования: **Райляну, Р. И.** Паховые грыжи и их лечение в контексте соединительнотканной недостаточности передней брюшной стенки (краткий литературный обзор) / Р. И. Райляну. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского университета. Серия :Медико-биологические и химические науки. – 2026. – № 2 (83). – С. 22–31. – URL: http://spsu.ru/science/nauchno-izdatelskaya-deyatelnost/vestnik-pgu.

© Райляну Р. И., 2026

способы герниопластики и снизить частоту неудовлетворительных результатов лечения.

Цель исследования – изучить особенности грыжеобразования в области пахового промежутка и роль в нем соединительнотканной дисплазии, чтобы предложить патогенетически эффективные способы пластики паховых грыж.

Паховые грыжи могут формироваться у 27–43 % мужчин и 3–6 % женщин и являются наиболее частым вариантом локализации грыжевых дефектов – составляют примерно 80 % от всех грыж передней брюшной стенки [4, с. 54]. В литературе не представлена окончательная характеристика механизмов герниогенеза в паховой области.

Среди этиологических причин возникновения паховых грыж выделяют предрасполагающие факторы, которые могут быть общего и местного характера, и производящие факторы [5, с. 17; 6, с. 10]. Причины, которые приводят к ослаблению передней брюшной стенки или расширению пахового промежутка, рассматриваются как общие предрасполагающие факторы. К ним относятся возраст и пол пациентов [7, с. 609; 8, с. 233]; приобретенная слабость передней брюшной стенки из-за абдоминального ожирения, истощения, операционной травмы на животе с пересечением нервов, беременности и родов [9, с. 1025]; наследственно обусловленная конституциональная слабость (врожденный дефект пахового кольца или изменения, возникшие на фоне соединительнотканной дисплазии) [10, с. 100]. Местные предрасполагающие факторы объединяют анатомические особенности передней брюшной стенки в местах наиболее частого грыжеобразования, к которым относятся: внутреннее паховое кольцо; паховый треугольник Гессельбаха; внутреннее бедренное кольцо [11, с. 978; 12, с. 29]. К производящим факторам причисляют причины, повышающие внутрибрюшное давление: сильный приступообразный кашель; тяжелый физический труд; хронические запоры; затрудненное мочеиспускание; трудные роды [13, с. 118].

Анализ представленной классификации позволяет выяснить, что как к общим, так и к местным предрасполагающим факторам авторы относят генетически реализуемые механизмы нарушения нормального строения мышечно-сухожильно-фасциального каркаса передней брюшной стенки в паховой области, причиной которого является патология соединительной ткани. Необходимо заметить, что только совместное воздействие перечисленных факторов способно привести к образованию паховой грыжи.

Причинно-следственная характеристика герниотрансформации пахового промежутка остается не до конца изученной, но не подвергается сомнению особенная роль дисплазии соединительной ткани, которая заключается в развитии функциональных нарушений передней брюшной стенки на фоне изменения физических свойств соединительной ткани, связанного с разнообразными генетическими дефектами синтеза и катаболизма волокнистых структур межклеточного вещества или их ферментов-регуляторов [14, с. 142; 15, с. 17; 16, с. 18].

Дисплазия соединительной ткани разделяется на дифференцированную и недифференцированную форму. При дифференцированном ее варианте точно известна мутация и ген, кодирующий патологически измененный белок соединительной ткани, хорошо изучены биохимические последствия этой мутации и клинические проявления развивающегося вследствие этого заболевания. Нозологическими проявлениями дифференцированной дисплазии соединительной ткани являются синдром Марфана, синдром Элерса–Данлоса, болезнь Лобштейна–

Вролика, синдром Стиклера, синдром Шпринтзена–Гольберга [17, с. 34; 18, с. 1762; 19, с. 359; 20, с. 325]. При недифференцированном варианте внешние признаки формирующихся заболеваний могут напоминать черты перечисленных выше синдромов; они носят полигенный характер наследования и зависят от влияния факторов внешней среды. Распространенность недифференцированной дисплазии соединительной ткани в популяции составляет от 8 до 86 %. Выделяют следующие клинические варианты недифференцированной дисплазии соединительной ткани: марфаноидная внешность (синдром Loeys–Dietz), MASS-подобный фенотип; элерсоподобный фенотип, доброкачественная гипермобильность суставов [21, с. 784] и наиболее интересный неклассифицируемый фенотип с несвязанными, на первый взгляд, внешними и висцеральными фенами поражения соединительной ткани.

В эксперименте на мышах доказано участие генов EFEMP1, WT1, EBF2, ADAMTS6 с грыженосительством в паховой области, при этом обнаружена связь перечисленных генов с метаболизмом соединительной ткани [22, с. 31]. У больных паховыми и бедренными грыжами присутствует «слабость» соединительной ткани поперечной фасции живота, которая является главным каркасом задней стенки пахового канала и закрывает внутреннее отверстие бедренного канала (перегородка Клоке), защищая их от повышения внутрибрюшного давления. Снижение защитных свойств соединительнотканных образований пахового канала компенсируется, согласно теории Fruchaud, сокращением мышц вокруг глубокого и поверхностного паховых колец [23, с. 65; 24, с. 4875]. Но необходимо учитывать, что диспластические изменения в сухожилиях мышц передней брюшной стенки способны отразиться, в том числе, на их сократительной способности [25, с. 58].

Причиной рецидивов паховых грыж в основном является натяжение тканей в области пахового промежутка или неполное устранение грыжевого дефекта [26, с. 33]. Натяжение тканей способствует прорезыванию шовного материала через апоневротические ткани, прочность которых скомпрометирована присутствием в них морфологического проявления патологии соединительной ткани. После пластики паховых грыж синтетическими сетками рецидивы связаны с миграцией протеза после отрыва от точек фиксации с мышцами, апоневрозом или надкостницей. Необходимо учитывать, что прочность фиксации аллотрансплантанта зависит, в том числе, от патологии соединительной ткани. У 57,4 % больных после лечения паховых грыж рецидивы наступают в течение 10 лет, а у 42,5 % – в сроки 50 лет и более [27, с. 981].

Убедившись в важности патологии соединительной ткани, другие специалисты выделяют субъективные факторы риска рецидива паховых грыж (неадекватное обезболивание, травматичный операционный доступ, ошибочно выбранный способ герниопластики) и объективные (патологические морфофункциональные изменения передней брюшной стенки, длительность грыженосительства и экзогенно-конституциональное ожирение) [28, с. 335].

Висцеральные нарушения у грыженосителей с течением времени приводят к многочисленным хроническим заболеваниям, отягощающим состояние пациента в раннем послеоперационном периоде. Обнаружено, что лишь у 18,2 % пациентов с соединительнотканной дисплазией имеется нормальный тип микроциркуляции, у остальных обнаруживаются снижение эластичности артерий или замедление венозного оттока [29, с. 184]. Трахеоброн-

хиальная дискинезия у 73,3 % больных с соединительнотканной недостаточностью способна вызвать обструкцию дыхательных путей и пневмонию после длительной герниопластики [30, с. 4]. Долихосигма, дискинезия желчного пузыря, спаечная болезнь брюшной полости встречаются у 57–69 % пациентов и служат причиной симультанных операций [31, с. 7; 32, с. 5; 33, с. 153]. У больных со значительной соединительнотканной патологией нефроптоз встречается в 82,1 %, а геморрагический синдром – в 62,5 % случаев, что вызывает олигоанурию и образование гематом в тканях в раннем послеоперационном периоде [34, с. 78; 35, с. 47].

При длительном течении грыжевой болезни в паховой области возникают дегенеративные изменения во всех слоях передней брюшной стенки, которые приводят к нарастанию повреждения соединительной ткани. Они в большей степени выражены в области грыжевых ворот, где силы растяжения приобретают максимальный характер, и проявляются в виде хаотичного расположения укороченных коллагеновых и эластических волокон, что снижает прочность тканей пахового промежутка. Выраженность дегенеративных процессов в области пахового треугольника больше при рецидивных грыжах [36, с. 34].

Свойственная соединительнотканной недостаточности ригидность мышечно-сухожильно-фасциальных структур обусловливает уровень эластичности передней брюшной стенки, недостаточный для компенсации внутрибрюшной гипертензии и прорезывания швов после герниопластики, что является краеугольным камнем рецидивирования грыж, в том числе и паховых.

Учитывая многообразие и сложность грыжевой болезни, присутствие специфических для нее морфологических изменений соединительной ткани передней брюшной стенки и перечня свойственных ей висцеральных проявлений в виде сопутствующих заболеваний, грыжу передней брюшной стенки любой локализации необходимо рассматривать не как один из множества фенов, а как недифференцированный клинический вариант дисплазии соединительной ткани.

В хирургическом лечении паховых грыж присутствует примерно такая же тенденция, как и при грыжах других локализаций.

Аутопластические способы (пластика местными тканями) укрепления передней и задней стенок пахового канала приводят к высокому числу рецидивов – от 10 до 30 % в зависимости от выраженности структурных повреждений пахового промежутка, но несмотря на это до сих пор применяются очень часто в связи с простотой герниопластики и ее доступностью. Среди них наиболее оптимальные результаты показывает многослойная реконструкция задней стенки пахового канала металлизированной монофильной нитью по Шолдайсу, рецидивы после которой составляют 3,3 % [37, с. 239]. Сравнение аутопластических способов лечения паховых грыж показало, что при технике Шолдайса число рецидивов является наименьшим, но статистически значимых отличий в частоте раневых осложнений и послеоперационной боли между ней и остальными вариантами пластики местными тканями не было выявлено. Так, сопоставление методики Шолдайса и аутопластики Десарда не обнаружило отличий в частоте раневых осложнений, хронической боли и рецидивах, но выявило разницу в длительности операции и послеоперационном восстановлении. Эти показатели оказались достоверно выше при пластике по Шолдайсу [38, с. 149].

По сути, неудовлетворительные результаты лечения паховых грыж аутопластическими способами обусловлены со-

хранением после операции негативных эффектов присутствия в передней брюшной стенке соединительнотканной дисплазии. Применение морфологически измененных тканей для устранения грыжевого дефекта и сшивание их под нарастающим натяжением способствуют прорезыванию швов и возврату заболевания.

Поэтому нарастание структурных изменений тканей пахового промежутка сопровождается резким увеличением числа рецидивов в результате пластик местными тканями. Так, после той же аутопластики Шолдайса, когда многослойному сшиванию подвергаются ткани паховой области с выраженными дегенеративными изменениями, рецидивы выявляются в 14,3 % случаев [39, с. 21].

Аутопластика Десарда в этом отношении располагается где-то между остальными пластиками местными тканями и следующей группой способов герниопластики в паховой области – ненатяжными вариантами хирургического лечения, так как для укрепления задней стенки пахового канала используется выкроенный лоскут апоневроза наружной косой мышцы живота и вследствие этого в какой-то мере нивелируется роль соединительнотканной дисплазии [40, с. 2615].

Среди остальных ненатяжных или аллопротезирующих вариантов лечения паховых грыж самым распространенным стал способ Лихтенштейна, основным преимуществом которого в классическом исполнении стало отсутствие натяжения вследствие фиксации синтетической сетки из полипропилена к краям грыжевого дефекта в поперечной фасции и паховой связке. Таким образом, грыжевой дефект остается не ликвидированным, но за счет прочности синтетической сетки, которая предотвращала выпячивание органов брюшной полости, достигался положительный результат лечения. Частота рецидивов после операции Лихтенштейна составляет 2–5 %. Она не рекомендована мужчинам молодого возраста в связи с нарушением фертильности на фоне реактивного фуникулита. Отрицательным моментом пластики Лихтенштейна считается явление сморщивания синтетической сетки вследствие ее неравномерного прорастания соединительной тканью и инкапсуляции, что приводит к миграции и отрыву эндопротеза от скомпрометированных соединительнотканной дисплазией мышечно-сухожильно-фасциальных структур паховой области. К протезирующим пластикам паховых грыжевых дефектов также относятся такие, как способ Nyhus, Trabucco, Gilbert (PHS – Prolene Hernia System), Stoppa, но они в хирургии применяются крайне редко из-за технической сложности, и к тому же разница в числе рецидивов между ними и техникой Лихтенштейна несущественна [41, с. 34; 42, с. 88].

Развитие лапароскопической техники привело к разработке TAPP- (трансабдоминальной преперитонеальной пластики) и TEP- (тотальной экстраперитонеальной пластики) методик, которые также не устраняют сам грыжевой дефект в поперечной фасции, а значит, относятся к числу корригирующих вмешательств. Они являются аналогами операции Лихтенштейна, только выполненными в первом случае кнутри от поперечной фасции, а во втором – снаружи и миниинвазивно. Лапароскопические пластики паховых грыж имеют преимущество в низкой частоте раневых осложнений и ранней физической активности пациентов, но число рецидивов может достигнуть уровня 13,8 % [43, с. 1173]. Основное преимущество TEP по сравнению с интраперитонеальной лапароскопической герниопластикой состоит в отсутствии повреждений внутренних органов [44, с. 2209]. Способ Лихтенштейна и лапароскопические пластики рассматриваются как взаимодополняющие, особен-

но в случаях лечения рецидивных паховых грыж [45, с. 71].

Комбинированные способы пластики паховых грыж подразумевают под собой такие варианты хирургического лечения, когда для ликвидации разрушенного грыжей пахового промежутка используются местные ткани, а зона операции укрепляется протезирующим материалом [46, с. 79]. В качестве протезирующего материала могут применяться синтетические сетки, аутодермальный лоскут, твердая мозговая оболочка, амниотическая оболочка или перикард [47, с. 425; 48, с. 9; 49, с. 9]. Большинство из перечисленных протезирующих материалов имеет историческое значение, так как должны забираться у трупа или животных. Сторонники применения синтетических сеток или аутодермального лоскута в качестве протезирующих материалов при пластике грыжевых дефектов передней брюшной стенки очень часто вступают в дискуссии друг с другом. Но любой протезирующий материал выполняет только одну функцию: укрепляет собственные мышечно-сухожильно-фасциальные структуры передней брюшной стенки больного, в которых морфологически присутствует соединительнотканная дисплазия.

Комбинированная пластика паховых грыж выполняется преимущественно с применением в качестве протезирующего материала аутодермального лоскута. При этом обычно сочетается аутопластика задней стенки пахового канала в виде североамериканского варианта операции Бассини или реконструкция задней стенки пахового канала с релаксирующим разрезом влагалища прямой мышцы живота по типу МакВей и консолидация выполненной операции аутодермальным трансплантатом [50, с. 63]. В литературе известны способы пластики паховых грыж по типу Лихтенштейна, когда авторами, по сути, дефект в поперечной фасции устранялся аутопластикой по Бассини, а зона операции укреплялась синтетической сеткой, фиксированной к окружающим тканям [51, с. 27].

Данные способы лечения паховых грыж необходимо считать патогенетически обоснованными и клинически эффективными, так как они направлены на устранение грыжеобразующей роли соединительнотканной дисплазии в мышечно-сухожильно-фасциальных структурах пахового промежутка за счет уменьшения натяжения тканей релаксирующим разрезом влагалища прямой мышцы живота и укрепления собственной дефектной соединительной ткани протезирующим материалом. Количество рецидивов после сочетания аутопластики с протезированием составляет около 2,5 % [52, с. 155].

Таким образом, в медицинской науке, и в частности в хирургии, происходит изменение парадигмы взглядов на грыжевой дефект, под которым, в первую очередь, следует понимать недифференцированную форму недостаточности соединительной ткани мышечно-сухожильно-фасциальных структур передней брюшной стенки, что позволяет под совсем другим углом взглянуть на доступные способы хирургического лечения, в том числе при паховых грыжах, оценить их эффективность и предложить пути решения имеющихся проблем.

Выводы

1. Паховые грыжи являются актуальной проблемой хирургии в связи с их сохраняющимся на одном уровне удельным весом в популяции и тенденции к рецидивам при любом способе герниопластики.

2. Аутопластические способы лечения паховых грыж неэффективны, так как устранение грыжевого дефекта осуществляется собственными тканями больного, в которых морфологически присутствует патология коллагена.

3. При аллопластике паховый промежуток закрывается синтетической сеткой, но фиксация ее осуществляется к морфологически измененным тканям передней брюшной стенки, что обусловливает отрыв и миграцию эндопротеза.

4. Сочетание аутопластики с релаксирующим разрезом влагалища прямой мышцы и протезированием зоны вмешательства максимально нивелирует все эффекты присутствия в паховой области дисплазии соединительной ткани.

Цитированная литература

1. **Чотчаев, М. К.** Способ реконструктивной операции пахового канала при рецидивных паховых грыжах : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / М. К. Чотчаев. – Астрахань, 2017. – 129 с. – Текст : непосредственный.

2. **Стяжкина, С. Н.** Клинический случай применения эндоскопического выбора лечения у пациента пожилого возраста с рецидивирующей паховой грыжей / С. Н. Стяжкина, О. В. Сурнина. – Текст : непосредственный // Научный аспект. – 2022. – № 6. – С. 736–742.

3. **Протасов, А. В.** Современные методы хирургического лечения паховой грыжи / А. В. Протасов [и др.]. – Текст : непосредственный // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2021. – №. 8. – С. 199–201.

4. **Lockhart, K.** Mesh versus non-mesh for inguinal and femoral hernia repair / K. Lockhart, D. Dunn, S. Teo [et al.]. – Текст : непосредственный // Cochrane Database Syst Rev. – 2018. – Sep. 13; 9(9):CD011517.

5. **Исаев, Х. М.-Р.** Паховая грыжа. Проблемы и новые перспективы: монография / Х. М.-Р. Исаев [и др.]. – Дагестанский государственный медицинский университет. – Махачкала : Издательство АЛЕФ, 2024. – 288 с. – Текст : непосредственный.

6. **Газиев, Р. М.** Современные взгляды на лечение паховых грыж / Р. М. Газиев [и др.]. – Текст : непосредственный // Universum: медицина и фармакология. – 2022. – № 2 (85). – С. 10–15.

7. **Yen, H. C.** Sex-specific genetic variants associated with adult-onset inguinal hernia in a Taiwanese population / H. C. Yen, I. C. Chen, G. C. Lin [et al.]. – Текст : непосредственный // Int J Med Sci. – 2023. – Mar 27; 20(5):607–615.

8. **Савенко, Е. Г.** Прочностные свойства паховой связки у людей в различных возрастных группах и при ее повреждении / Е. Г. Савенко, К. В. Акулова. – Текст : непосредственный // Молодежная наука и современность. – 2021. – С. 231–234.

9. **Guillaumes, S.** Inguinal hernia repairs performed for recurrence in Spain: population-based study of 16 years and 1,302,788 patients / S. Guillaumes, M. Juvany. – Текст : непосредственный // Hernia. – 2022. – Aug; 26(4):1023–1032.

10. **Кравцов, Ю. А.** Роль дисплазии соединительной ткани в рецидивировании грыж передней брюшной стенки / Ю. А. Кравцов [и др.]. – Текст : электронный // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – № 1. – URL: https://science-education.ru/article/view?id=29551 (дата обращения: 29.10.2026).

11. **Siddaiah-Subramanya, M.** Causes of recurrence in laparoscopic inguinal hernia repair / M. Siddaiah-Subramanya, D. Ashrafi, B. Memon, M. A. Memon. – Текст : непосредственный // Hernia. – 2018. – Dec; 22(6):975–986. – DOI: 10.1007/s10029-018-1817-x. Epub 2018 Aug 25. Erratum in: Hernia. 2018 Dec;22(6):987.

12. **Румянцева, Г. Н.** Роль дисплазии соединительной ткани в формировании хирургической патологии в детском возрасте (обзор литературы) / Г. Н. Румянцева [и др.]. – Текст : непосредственный // Верхневолжский медицинский журнал. – 2019. – Т. 18, № 3. – С. 27–32.

13. **Подолужный, В. И.** Грыжи паховобедренной области: эволюция представлений

о герниогенезе и подходах к диагностике и хирургическому лечению / В. И. Подолужный, С. М. Лесников, О. В. Шабалина. – Текст : непосредственный // Фундаментальная и клиническая медицина. – 2019. – Т. 4, № 3. – С. 113–121.

14. **Райляну, Р. И.** Концепция наружных брюшных грыж как формы соединительнотканной дисплазии для поиска эффективных способов хирургического лечения / Р. И. Райляну, Г. И. Подолинный. – Текст : непосредственный // Исследования и практика в медицине. – 2019. – Т. 6; № 4. – С. 138–150.

15. **Валитова, К. В.** Дисплазия соединительной ткани в хирургии / К. В. Валитова, Е. А. Портнова, С. Н. Стяжкина. – Текст : непосредственный // StudNet. – 2021. – Т. 4, № 5. – С. ?

16. **Фадеева, Т. С.** Дисплазия соединительной ткани: новые горизонты проблемы / Т. С. Фадеева. – Чебоксары : ИД «Среда», 2018. – 76 с. – Текст : непосредственный

17. **Тимофеев, Е. В.** Наследственные нарушения соединительной ткани: современное состояние проблемы / Е. В. Тимофеев, Э. В. Земцовский. – Текст : непосредственный // Медицина: теория и практика. – 2018. – Т. 3, № 3. – С. 34–45.

18. **Lidal, I. B.** A scoping review presenting a wide variety of research on paediatric and adolescent patients with Marfan syndrome / I. B. Lidal, T. Bathen, H. Johansen, G. Velvin. – Текст : непосредственный // A Acta Paediatr. – 2020. – 109(9):1758–1771.

19. **Adham, S.** Classical Ehlers-Danlos syndrome with a propensity to arterial events: A new report on a French family with a COL1A1 p.(Arg312Cys) variant / S. Adham, S. Dupuis-Girod, E. Charpentier [et al.]. – Текст : непосредственный // Clin Genet. – 2020. – 97(2):357–361.

20. **Gensemer, C.** Hypermobile Ehlers-Danlos syndromes: Complex phenotypes, challenging diagnoses, and poorly understood causes / C. Gensemer, R. Burks, S. Kautz [et al.]. – Текст : непосредственный // Dev Dyn. – 2021. – 250(3):318–344.

21. **Баранов, В. С.** Генетика дисплазий соединительной ткани / В. С. Баранов [и др.]. – Текст : непосредственный // Генетика. – 2018. – Т. 54, № 7. – С. 776–784.

22. **Кубышкин, В. А.** Значение особенностей структуры и метаболизма внеклеточного матрикса в патогенезе грыж брюшной стенки. Обзор литературы / В. А. Кубышкин, Э. А. Галлямов, М. А. Агапов. – Текст : непосредственный // Хирургическая практика. – 2020. – № 1. – С. 24–32.

23. **Ботезату, А. А.** Способы герниопластики паховых грыж. Их достоинства и недостатки (литературный обзор) / А. А. Ботезату [и др.]. – Текст : непосредственный // Московский хирургический журнал. – 2021. – № 3. – С. 68–78.

24. **Tigora, A.** Modern Perspectives on Inguinal Hernia Repair: A Narrative Review on Surgical Techniques, Mesh Selection and Fixation Strategies / A. Tigora, P. A. Radu, D. N. Garofil. – Текст : непосредственный // J Clin Med. – 2025. – Jul 9; 14(14):4875.

25. **Narayanan, N.** Extracellular matrix at the muscle – tendon interface: functional roles, techniques to explore and implications for regenerative medicine / N. Narayanan, S. Calve. – Текст : непосредственный // Connect Tissue Res. – 2021. – Jan; 62(1):53–71.

26. **Лымарь, Ю. Ю.** Хирургическое лечение больных паховыми грыжами методом ненатяжной герниопластики с использованием аутотканевых лоскутов : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Ю. Ю. Лымарь. – Рязань, 2024. – 141 с. – Текст : непосредственный.

27. **Siddaiah-Subramanya, M.** Causes of recurrence in laparoscopic inguinal hernia repair / M. Siddaiah-Subramanya, D. Ashrafi, B. Memon [et al.]. – Текст : непосредственный // Hernia. – 2018. – Dec; 22(6):975–986.

28. **Choi, M. J.** Comparative analysis of different surgical approaches for recurrent inguinal hernia: a single-center observational study / M. J. Choi, K. S. Lee, H. K. Oh [et al.]. – Текст : непосредственный // Ann Surg Treat

Res. – 2024. – Jun; 106(6):330–336. – DOI: 10.4174/astr.2024.106.6.330.

29. **Мартынов, А. И.** Клинические рекомендации Российского научного медицинского общества терапевтов по диагностике, лечению и реабилитации пациентов с дисплазиями соединительной ткани (первый пересмотр) / А. И. Мартынов, Г. И. Нечаева. – Текст : непосредственный // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2018. – № 13(1). – С. 137–209.

30. **Kelleher, E. F.** Social media use among young adults with connective tissue disorders: cross-sectional pilot study / E. F. Kelleher, P. F. Giampietro, M. A. Moreno. – Текст : непосредственный // JMIR Pediatr Parent. – 2020; 30; 3(2): e16367.

31. **Hernandez-Gonzalez, F.** Impact of a systematic evaluation of connective tissue disease on diagnosis approach in patients with interstitial lung diseases / F. Hernandez-Gonzalez, S. Prieto-González, P. Brito-Zeron [et al.]. – Текст : непосредственный // Medicine (Baltimore). – 2020; 99(4): e18589.

32. **Стяжкина, С. Н.** Сложные случаи проявления дисплазии соединительной ткани в клинической практике / С. Н. Стяжкина [и др.]. – Текст : электронный // Здоровье и образование в XXI веке. – 2017. – № 5. – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/slozhnye-sluchai-proyavleniya-displazii-soedinitelnoy-tkani-v-klinicheskoy-praktike.

33. **Хабибуллина, И. З.** Дисплазия соединительной ткани / И. З. Хабибуллина. – Текст : непосредственный // Аллея науки. – 2019. – Т. 1. – № 2. – С. 149–154.

34. **Петрова, Е. В.** Роль дисплазии соединительной ткани в возникновении нетравматического субарахноидального кровоизлияния в молодом возрасте / Е. В. Петрова [и др.]. – Текст : непосредственный // Исследования и практика в медицине. – 2018. – № 5(2). – С. 72–79.

35. **Калаева, Г. Ю.** Факторы риска, ассоциированные с развитием недифференцированной дисплазии соединительной ткани / Г. Ю. Калаева [и др.]. – Текст : непосредственный // Бюллетень сибирской медицины. – 2018. – Т. 17. – № 2. – С. 41–48.

36. **Stabilini, C.** Update of the international HerniaSurge guidelines for groin hernia management / C. Stabilini, N. van Veenendaal, E. Aasvang [et al.]. – Текст : непосредственный // BJS Open. – 2024. – Mar 1; 8(2): zrae034.

37. **Ооржак, О. В.** Паховые грыжи – эпидемиология, факторы риска, методы лечения (обзор литературы) / О. В. Ооржак [и др.]. – Текст : непосредственный // Acta biomedica scientifica. – 2021. – Т 6(4). – С. 230–242.

38. **Köckerling, F.** Current Concepts of Inguinal Hernia Repair / F. Köckerling, M. P. Simons. – Текст : непосредственный // Visc Med. – 2018. – Apr; 34(2):145–150.

39. **Bracale, U.** Is Shouldice the best nON-MESH inguinal hernia repair technique? A systematic review and network metanalysis of randomized controlled trials comparing Shouldice and Desarda / U. Bracale, P. Melillo, D. Piaggio [et al.]. – Текст : непосредственный // Int J Surg. – 2019. – Feb; 62:12–21.

40. **Pompeu, B. F.** Desarda versus Lichtenstein inguinal hernia repair: A meta-analysis of randomized controlled trials / B. F. Pompeu, E. Pasqualotto, P. Marcolin [et al.]. – Текст : непосредственный // World J Surg. – 2024. – Nov; 48(11):2615–2628.

41. **Lyu, Y.** Comparison of endoscopic surgery and Lichtenstein repair for treatment of inguinal hernias: A network meta-analysis / Y. Lyu, Y. Cheng, B. Wang [et al.]. – Текст : непосредственный // Medicine (Baltimore). – 2020. – Feb; 99(6): e19134.

42. **Saeed, J.** Postoperative Outcomes of the Desarda Technique Versus Lichtenstein Mesh Repair for Inguinal Hernias: A Systematic Review and Meta-Analysis / J. Saeed, Z. Jamal, A. Siddiqui [et al.]. – Текст : непосредственный // Cureus. –2025. – Sep 1; 17(9):e91388.

43. **Hurel, R.** Lichtenstein versus TIPP versus TAPP versus TEP for primary inguinal hernia, a matched propensity score study on the French Club Hernie Registry / R. Hurel,

L. Bouazzi, C. Barbe. – Текст : непосредственный // Hernia. – 2023. – Oct; 27(5):1165-1177.

44. **Wang, X. J.** Potential applications of single-incision laparoscopic totally preperitoneal hernioplasty / X. J. Wang, T. Fei, X. H. Xiang [et al.]. – Текст : непосредственный // World J Gastrointest Surg. – 2024. – Jul 27; 16(7):2202-2210.

45. **Лесников, С. М.** Современная концепция генеза и лечения грыж паховой области (обзор литературы) / С. М. Лесников [и др.]. – Текст : непосредственный // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. – 2019. – Т. 22, № 1. – С. 61–73.

46. **Хужамов, О. Б.** Современные методы хирургического лечения больных паховой грыжей и особенности строения пахового участка (Обзор литературы) / О. Б. Хужамов, И. О. Элмуродович. – Текст : непосредственный // Достижения науки и образования. – 2022. – № 4 (84). – С. 72–84.

47. **Deeken, C. R.** Mechanical properties of the abdominal wall and biomaterials utilized for hernia repair / C. R. Deeken, S. P. Lake. – Текст : электронный // J Mech Behav Biomed Mater. – 2017. – Oct; 74:411–427. – DOI: 10.1016/j.jmbbm.2017.05.008.

48. **Lockhart, K.** Mesh versus non-mesh for inguinal and femoral hernia repair / K. Lockhart, D. Dunn, S. Teo [et al.]. – Текст : электронный // Cochrane Database Syst Rev. – 2018. – Sep 13; 9(9):CD011517. – DOI: 10.1002/14651858.CD011517.pub2. PMID: 30209805; PMCID: PMC6513260.

49. **Ботезату, А. А.** Современные методы хирургического лечения паховых грыж (обзор литературы) / А. А. Ботезату. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского университета. Серия: Медико–биологические и химические науки. – 2020. – № 2. – С. 3–12. – URL: http://spsu.ru/science/nauchno-izdatelskaya-deyatelnost/vestnik-pgu.:

50. **Ботезату, А. А.** Лечение рецидивных паховых грыж / А. А. Ботезату. – Текст : непосредственный // Вестник Ивановской медицинской академии. – 2012. – Т. 17, № 1. – С. 60–64.

51. **Гусейнов, Ш. Я.** Отдаленные клинические результаты применения различных методов герниоаллопластики и пластических материалов у мужчин с паховыми грыжами / Ш. Я. Гусейнов [и др.]. – Текст : непосредственный // Азербайджанский медицинский журнал. – 2025. – № 4. – С. 22–29.

52. **Хужамов, О. Б.** Оптимизация хирургического лечения путем ненатяжной герниопластики при паховых грыжах / О. Б. Хужамов, С. С. Давлатов, К. Э. Рахманов. – Текст : непосредственный // Журнал гуманитарных и естественных наук. – 2024. – № 12. – С. 154–158.

УДК 616-071:371.

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ИНДЕКСА HOMA-IR У ПАЦИЕНТОВ С ИНСУЛИНОРЕЗИСТЕНТНОСТЬЮ И НАЧАЛЬНЫМИ СТАДИЯМИ САХАРНОГО ДИАБЕТА II ТИПА

Ю. Л. Малаештян, А. В. Лукашевич, В. В. Люленова

Проведен анализ диагностической ценности индекса HOMA-IR как инструмента раннего выявления инсулинорезистентности и начальных форм сахарного диабета II типа. Показана его клиническая значимость для стратификации риска и профилактики прогрессирования метаболических нарушений.

Ключевые слова: *инсулинорезистентность, сахарный диабет II типа, индекс HOMA-IR, ранняя диагностика, метаболический синдром, клиническая практика*

DIAGNOSTIC VALUE OF THE HOMA-IR INDEX IN PATIENTS WITH INSULIN RESISTANCE AND EARLY STAGES OF TYPE 2 DIABETES MELLITUS

Yu. L. Malaeshtyan, A. V. Lukashevich, V. V. Lyulenova

An analysis was evaluated of the diagnostic value of the HOMA-IR index as a tool for early detection of insulin resistance and early stage type 2 diabetes mellitus. Its clinical significance in risk stratification and prevention of progression of metabolic disorders was demonstrated.

Keywords: *insulin resistance, type 2 diabetes mellitus, HOMA-IR index, early diagnosis, metabolic syndrome, clinical practice*

Введение. Сахарный диабет II типа (СД2) – одно из наиболее распространенных эндокринных заболеваний. В последние десятилетия отмечается неуклонный рост заболеваемости, что связано с изменением образа жизни, увеличением распространенности ожирения и метаболического синдрома [1, с. 1273; 2, с. 89–90; 3, с. 228–236]. Особую тревогу вызывает тот факт, что значительная часть пациентов длительное время остается не диагностированной, а выявление заболевания происходит уже на стадии развития осложнений. Заболеваемость преддиабетом значительно повышается и, по оценкам, составляет более 4 % в год [4, с. 229]. В Приднестровской Молдавской Республике количество впервые выявленных пациентов с сахарным диабетом составило 583 человека (6 месяцев 2024 года – 566), в том числе инсулинозависимый сахарный диабет зарегистрирован в 8,7 % случаев (51 человек), за 6 месяцев 2024 года – 49 человек, или 8,6 % [5, с. 49]. При сахарном диабете II типа нарушается нормальный процесс глюкозо-транспортного механизма через клеточную мембрану, что ведет к нарушению гомеостаза глюкозы и

Для цитирования: **Малаештян, Ю. Л.** Диагностическая ценность индекса HOMA-IR у пациентов с инсулинорезистентностью и начальными стадиями сахарного диабета II типа / Ю. Л. Малаештян, А. В. Лукашевич, В. В. Люленова. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского университета. Серия :Медико-биологические и химические науки. – 2026. – № 2 (83). – С. 32–38. – URL: http://spsu.ru/science/nauchno-izdatelskaya-deyatelnost/vestnik-pgu.

© Малаештян Ю. Л., Лукашевич А. В., Люленова В. В., 2026

ее накоплению в крови. Для компенсации этой дисфункции поджелудочная железа начинает синтезировать больший объем инсулина, что может привести к его гиперпродукции, а позднее – к истощению β-клеток, инсулинорезистентности (ИР) и развитию других метаболических заболеваний [6, с. 576; 7, с. 413]. Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки эффективных стратегий ранней диагностики и профилактики сахарного диабета II типа, особенно в условиях Приднестровья, где отмечается высокая распространенность метаболических нарушений. В качестве решения данной проблемы мы предлагаем использовать индекс HOMA-IR (Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance; был предложен в 1985 г. учеными Терри и Олдхемом) [8, с. 284].

Цели исследования: сравнить чувствительность и диагностическую ценность индекса HOMA-IR и индекса массы тела (ИМТ) в переходе от инсулинорезистентности к сахарному диабету II типа; разработать рекомендации по внедрению индекса HOMA-IR в клиническую практику.

Материалы и методы исследования. Методика исследования заключалась в проведении клинико-лабораторного анализа показателей углеводного обмена у пациентов исследуемых групп. У всех участников исследования выполнялся забор венозной крови натощак (после 8–12-часового периода голодания) с целью определения уровня глюкозы и иммунореактивного инсулина в сыворотке крови.

Концентрация глюкозы определялась стандартным биохимическим методом на полуавтоматическом биохимическом анализаторе StatFax 3300, уровень инсулина – иммунохемилюнисцентным методом (ИХЛА) на иммунологическом ИХЛА-анализаторе Mindray CL-900i.

На основании полученных данных рассчитывался индекс HOMA-IR по общепринятой формуле, позволяющей оценить степень инсулинорезистентности:

$$\text{HOMA-IR} = \text{инсулин натощак (мкЕд/мл)} \times \text{глюкоза натощак (ммоль/л)} / 22{,}5.$$

Она включает в себя два показателя – уровень глюкозы в крови натощак и уровень инсулина. Эти данные берутся из стандартных лабораторных анализов. Далее врач подставляет их в формулу, и получается числовое значение, которое отражает степень инсулинорезистентности [9, с. 380].

Одновременно определялся ИМТ по формуле Кетле:

$$ИМТ = \text{вес (кг)} / [\text{рост (м)}]^2.$$

В качестве клинической базы данного исследования были выбраны лабораторное отделение государственного учреждения «Республиканский госпиталь инвалидов Великой Отечественной войны» города Тирасполя и Тираспольский клинический центр амбулаторно-поликлинической помощи № 2.

Результаты исследования. Пациенты были распределены по группам в зависимости от выраженности метаболических нарушений. Полученные средние значения показателей глюкозы, инсулина и HOMA-IR были сопоставлены между группами, что позволило выявить на разных этапах формирование инсулинорезистентности и сахарного диабета II типа.

Объектами исследования послужили данные анализов крови 264 пациентов за 2024–2025 гг.

Обработка полученных результатов включала аналитический, методологичекий, аналитико-статистический этапы, этап сбора данных, интерпретации полученных результатов, подведение итогов и формулировки выводов и практических рекомендаций.

В результате стратификации в нашем исследовании приняли участие:

• 117 человек с инсулинорезистентностью, что составило 44 %,

• 94 человека с сахарным диабетом II типа, что составило 36 %;

• 53 человека без выявленных нарушений углеводного обмена, что составило 20 %.

В рамках первичного этапа статистического анализа было проведено сравнение средних значений индекса массы тела в исследуемых группах. Использовался аналитический метод обработки статистических данных (дисперсионный метод). ИМТ часто используется для определения ожирения. Избыточная масса тела и ожирение, как правило, являются следствием нарушения углеводного обмена. Было проведено статистическое сравнение средних значений индекса массы тела (ИМТ) в исследуемых группах с целью предварительной оценки антропометрических различий между ними и определения их возможной связи с метаболическими показателями.

Анализ полученных данных выявил четкую тенденцию в обследованных группах, что по мере нарастания метаболических нарушений наблюдается последовательное увеличение показателя ИМТ. Данная закономерность наглядно представлена на рис. 1.

Как видно из рис. 1, наиболее высокие средние значения ИМТ зарегистрированы в группе пациентов с выраженными метаболическими нарушениями, тогда как минимальные показатели отмечены в группе без признаков инсулинорезистентности. Полученные результаты подтверждают тесную взаимосвязь избыточной массы тела с риском формирования инсулинорезистентности и сахарного диабета II типа. В исследовании мы выявили, что его диагностическая значимость ограничена, поскольку он отражает лишь соотношение массы тела и роста и не позволяет судить о качественном составе тела и состоянии углеводного обмена. Более того, повышение ИМТ не всегда свидетельствует о наличии метаболических нарушений, так как может быть обусловлен увеличением мышечной массы или индивидуальными конституциональными особенностями, тогда как нормальные значения ИМТ не исключают скрытой инсулинорезистентности. В связи с этим использование только ИМТ является недостаточным. Принципиально более информативным показателем выступает индекс HOMA-IR, позволяющий оценить степень инсулинорезистентности на уровне взаи-

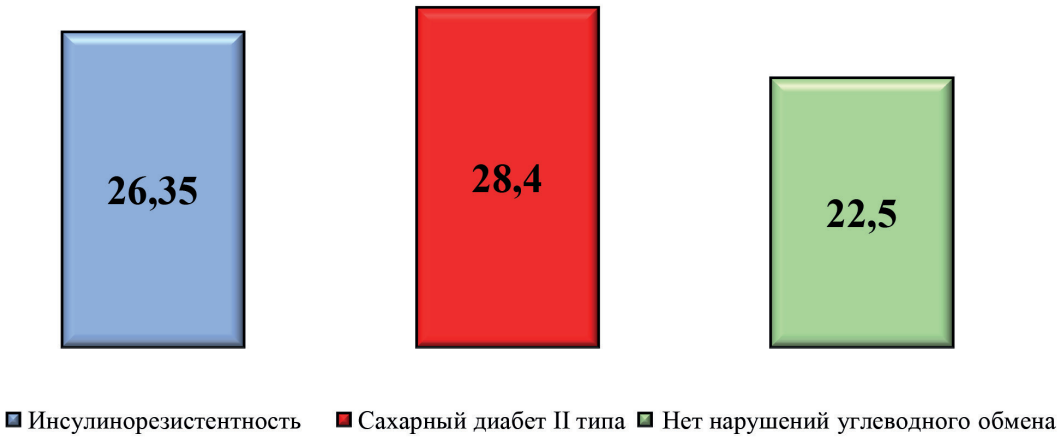


Рис. 1. Сравнение средних значений ИМТ в исследуемых группах

модействия глюкозы и инсулина и выявить ранние, доклинические нарушения метаболизма даже при отсутствии выраженных антропометрических отклонений.

В результате проведенного авторами сравнительного анализа были рассчитаны и сопоставлены средние значения глюкозы крови, инсулина и индекса HOMA-IR в исследуемых группах (рис. 2). Полученные данные позволили проследить последовательную цепочку метаболических изменений – от физиологической нормы до клинически выраженного сахарного диабета II типа.

Как представлено на рис. 2, у пациентов с сохраненным углеводным обменом показатели остаются в пределах физиологических значений, что отражает адекватный баланс между секрецией инсулина и чувствительностью тканей к нему.

В группе с пограничной инсулинорезистентностью уже отмечается повышение HOMA-IR до 2,5, сопровождающееся ростом уровня глюкозы (6,3 ммоль/л) и инсулина (12,0 мкЕд/мл). Эти изменения свидетельствуют о запуске компенсаторных механизмов: поджелудочная железа усиливает секрецию инсулина для поддержания гликемического контроля.

На этапе сформированной инсулинорезистентности выявляется дальнейшее увеличение показателей, что отражает работу регуляторных систем на пределе функциональных возможностей. Несмотря на гиперинсулинемию, эффективность действия гормона снижается.

Максимальные значения зарегистрированы в группе пациентов с сахарным диабетом II типа: HOMA-IR достигает уже

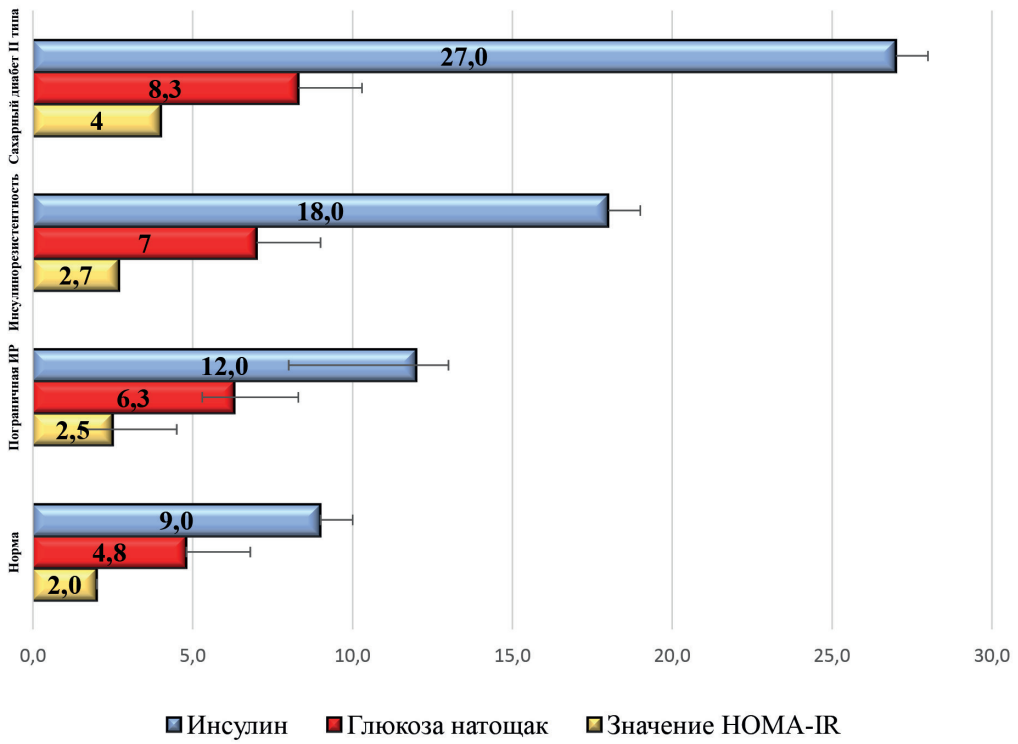


Рис. 2. Сопоставление уровней глюкозы и инсулина с категориями индекса HOMA-IR в зависимости от метаболического статуса

4,0, уровень глюкозы – 8,3 ммоль/л, инсулина – 27,0 мкЕд/мл. Данные показатели свидетельствуют о декомпенсации углеводного обмена, при которой компенсаторные механизмы становятся недостаточными для поддержания нормогликемии.

Полученные в ходе исследования результаты позволили наглядно продемонстрировать, что ИР не является внезапно возникающим состоянием и имеет скрытый период, когда индекс HOMA-IR меняется в пределах от 2,0 до 2,7.

Анализ зависимости между индексом массы тела и показателем инсулинорезистентности HOMA-IR наглядно представлен на рис. 3. Графическое представление данных демонстрирует положительную зависимость: по мере увеличения ИМТ наблюдается закономерный и поступательный рост значений HOMA-IR и уже при лишнем весе он равен 4,3.

Фактически увеличение массы тела сопровождается прогрессирующим снижением чувствительности тканей к инсулину. Каждое последующее повышение ИМТ ассоциировано с усилением метаболического напряжения, отражающегося в нарастающих показателях HOMA-IR, который лучше отражает инсулинорезистентность задолго до клинической манифестации сахарного диабета II типа, что позволяет рассматривать избыточную массу тела как ранний и значимый маркер скрытых метаболических нарушений, а индекс HOMA-IR может использоваться как надежный маркер для раннего выявления ИР и предсказания риска развития сахарного диабета II типа. Его внедрение в клиническую практику позволит своевременно диагностировать нарушения углеводного обмена, индивидуализировать подход к профилактике и замедлить прогрессирование заболевания.

На сегодняшний день диагностика инсулинорезистентности остается сложной задачей в повседневной практике. Большинство стандартных тестов фиксируют уже следствие ИР, а не сам процесс. Поэтому ключевая цель современной эндокринологии – выявлять преддиабетические нарушения на этапе молекулярных сдвигов, а не ждать клинической манифестации диабета.

Индекс HOMA-IR характеризуется высокой клинической ценностью благодаря

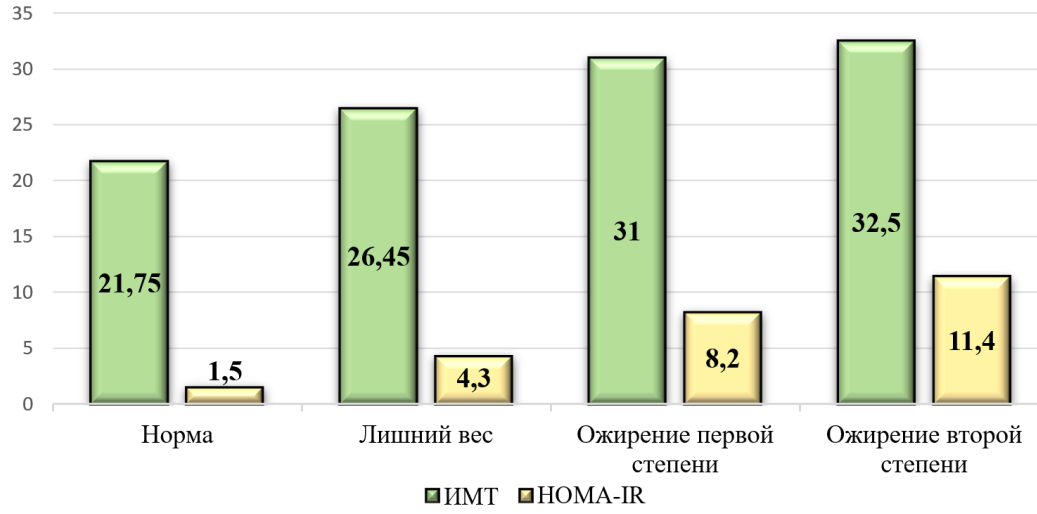


Рис. 3. Сравнение между ИМТ и индексом HOMA-IR

простоте, доступности и информативности. Для его расчета требуется однократный забор крови натощак, что исключает необходимость проведения сложных и дорогостоящих нагрузочных тестов. Исследование выполняется в условиях стандартной лаборатории и позволяет оперативно получить результаты, обеспечивая возможность раннего выявления инсулинорезистентности еще до появления клинически выраженных симптомов [10, с. 26; 11, с. 195].

Несмотря на методологическую простоту, диагностическая информативность HOMA-IR сопоставима с более трудоемкими и затратными методами оценки инсулиночувствительности, что делает его экономически обоснованным и удобным инструментом скрининга [12, с. 1158; 13, с. 1211; 14, с. 264].

Особое значение индекс имеет в контексте профилактической медицины. Раннее выявление ИР позволяет своевременно реализовать немедикаментозные вмешательства (коррекцию питания, увеличение физической активности, снижение стрессовой нагрузки), снижая риск развития сахарного диабета II типа и других метаболических нарушений.

Выводы

1. Инсулинорезистентность является ранним и патогенетически значимым этапом формирования сахарного диабета II типа, развивается задолго до клинической манифестации заболевания и сопровождается компенсаторной гиперинсулинемией и постепенной дисфункцией β-клеток.

2. Повышение значения индекса HOMA-IR статистически ассоциировано с неблагоприятными метаболическими параметрами, включая гипергликемию, гиперинсулинемию, дислипидемию и увеличение индекса массы тела.

3. Установлено, что увеличение HOMA-IR предшествует развитию манифестного сахарного диабета II типа, что позволяет рассматривать данный показатель как прогностический маркер риска прогрессирования метаболических нарушений.

4. Анализ диагностических характеристик индекса (чувствительность, специфичность, прогностическая ценность) подтверждает его целесообразность для стратификации пациентов по степени риска и формирования групп диспансерного наблюдения.

Одним из ключевых инструментов может стать широкое использование индекса HOMA-IR как доступного и информативного маркера инсулинорезистентности.

Рекомендуем:

1. Включение расчета HOMA-IR в стандартный протокол обследования пациентов группы риска (ожирение, артериальная гипертензия, дислипидемия, отягощенная наследственность) на основе определения глюкозы и инсулина натощак.

2. Применение индекса в первичном звене здравоохранения, включая сельские амбулатории, для раннего выявления инсулинорезистентности и своевременной профилактики.

3. Использование HOMA-IR для динамического мониторинга эффективности немедикаментозной и медикаментозной терапии.

4. Проведение скрининга в группах повышенного риска, включая женщин с синдромом поликистозных яичников, и лиц трудоспособного возраста.

5. Организовать обучение медицинских работников и внедрение единых алгоритмов расчета и интерпретации показателя.

6. Автоматический расчет HOMA-IR в лабораторных отчетах при наличии показателей глюкозы и инсулина натощак.

Для решения проблемы роста распространенности сахарного диабета II типа и инсулинорезистентности в Приднестровье целесообразно внедрение комплексной профилактической стратегии, основанной на раннем выявлении метаболических нарушений.

Цитированная литература

1. **Yip, W. C.** Prevalence of pre-diabetes across ethnicities: a review of impaired fasting glucose (IFG) and impaired glucose tolerance (IGT) for classification of dysglycaemia / W. C. Yip, I. R. Sequeira, L. D. Plank, S. D. Poppitt. – Текст : непосредственный // Nutrients. – 2017. – Vol. 9, No. 11. – P. 1273.

2. **Zheng, Y.** Global aetiology and epidemiology of type 2 diabetes mellitus and its complications / Y. Zheng, S. H. Ley, F. B. Hu. – Текст : непосредственный // Nature Reviews Endocrinology. – 2018. – Vol. 14, No. 2. – P. 88–98.

3. **Chen, L.** The worldwide epidemiology of type 2 diabetes mellitus–present and future perspectives / L. Chen, D. J. Magliano, P. Z. Zimmet. – Текст : непосредственный // Nature Reviews Endocrinology. – 2012. – Vol. 8, No. 4. – P. 228–236.

4. **Perreault, L.** Approaching pre-diabetes / L. Perreault, K. Færch. – Текст : непосредственный // Journal of Diabetes and its Complications. – 2014. – Vol. 28, No. 2. – P. 226–233.

5. Министерство здравоохранения ПМР. Медицинские показатели по социально значимым заболеваниям за 6 месяцев 2025 года. – URL: https://minzdrav.gospmr.org/press-tsentr/sobitiya-minzdrava/meditsinskie-pokazateli-po-sotsialjno-znachimim-zabolevaniyam-za-6-mesyatsev-2025-goda.html (дата обращения: 05.02.2026). – Текст : электронный.

6. **Дедов, И. И.** Сахарный диабет типа 2: от теории к практике / И. И. Дедов, М. В. Шестакова. – Москва : МИА, 2016. – 576 с. – Текст : непосредственный.

7. **Matthews, D. R.** Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man / D. R. Matthews, J. P. Hosker, A. S. Rudenski [et al.]. – Текст : непосредственный // Diabetologia. – 1985. – Vol. 28. – P. 412–419.

8. **Geloneze, B.** HOMA1-IR and HOMA2-IR indexes in identifying insulin resistance and metabolic syndrome: Brazilian Metabolic Syndrome Study (BRAMS) / B. Geloneze, A. C. Vasques, C. F. Stabe [et al.]. – Текст : непосредственный // Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia. – 2009. – Vol. 53. – P. 281–287.

9. **Tang, Q.** Optimal cut-off values for the homeostasis model assessment of insulin resistance (HOMA-IR) and pre-diabetes screening: developments in research and prospects for the future / Q. Tang, X. Li, P. Song, L. Xu. – Текст : непосредственный // Drug Discoveries & Therapeutics. – 2015. – Vol. 9. – P. 380–385.

10. **Derakhshan, A.** Relationship of hyperinsulinaemia, insulin resistance and β-cell dysfunction with incident diabetes and pre-diabetes: the Tehran Lipid and Glucose Study / A. Derakhshan, M. Tohidi, B. Arshi [et al.]. – Текст : непосредственный // Diabetic Medicine. – 2015. – Vol. 32, No. 1. – P. 24–32.

11. **Abbasi, F.** Evaluation of fasting plasma insulin concentration as an estimate of insulin action in nondiabetic individuals: comparison with HOMA-IR / F. Abbasi, Q. Okeke, G. M. Reaven. – Текст : непосредственный // Acta Diabetologica. – 2014. – Vol. 51, No. 2. – P. 193–197.

12. **Bando, Y.** The relationship of fasting plasma glucose values and other variables to 2-h postload plasma glucose in Japanese subjects / Y. Bando, Y. Ushiogi, K. Okafuji [et al.]. – Текст : непосредственный // Diabetes Care. – 2001. – Vol. 24, No. 7. – P. 1156–1160.

13. **Suzuki, H.** Factors responsible for development from normal glucose tolerance to isolated postchallenge hyperglycemia / H. Suzuki, M. Fukushima, M. Usami [et al.]. – Текст : непосредственный // Diabetes Care. – 2003. – Vol. 26, No. 4. – P. 1211–1215.

14. **Salami, M.** Correlation of insulin resistance and impaired glucose metabolism in Tehranian adults: Tehran Lipid and Glucose Study / M. Salami, F. Hosseinpanah, F. Azizi. – Текст : непосредственный // Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism. – 2006. – Vol. 8, No. 3. – P. 259–268.

УДК 616.314(048.8)

МОРФОЛОГИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ТКАНЕЙ ЗУБА И ПАРОДОНТА (КРАТКИЙ ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР)

И. В. Гимиш

В связи с постоянно расширяющимся пониманием анатомии зуба вновь возрос интерес к анатомии, гистологии, морфологии зуба и окружающих его тканей. В данном литературном обзоре предлагается подробное и иллюстрированное описание морфологии и физиологии тканей зуба и пародонта.

Ключевые слова: *эмаль, дентин, цемент, пульпа, пародонт, периодонт, морфология*

MORPHOLOGY AND PHYSIOLOGY OF DENTAL AND PERIODONTAL TISSUES (A BRIEF LITERATURE REVIEW)

I. V. Gimish

This literature review provides a detailed and illustrated description of the morphology and physiology of dental and periodontal tissues. The main topics covered include enamel, dentin, cementum, dental pulp, and the periodontium. With the ever-expanding understanding of dental anatomy, interest in the anatomy, histology, and morphology of the tooth and surrounding teeth has increased.

Keywords: *enamel, dentin, cementum, pulp, periodontium, periodontal tissue, morphology*

История развития стоматологии и изучения морфофизиологического строения твердых тканей зубов и пародонта берет начало за много веков до нашей эры. На протяжении многих лет люди старались объяснить себе явления, с которыми им приходилось сталкиваться ежедневно. Первыми стоматологами древности были: Гиппократ (посвятил зубоврачеванию 32 параграфа в одном из своих трудов *Peri-Arthron* – «О членах») и Аристотель (описал процесс удаления зуба хирургическими щипцами в книге «О частях тела животных»). Дальнейшее изучение строения твердых тканей зуба и пародонта активно шло в Китае, Египте, Греции, и других странах [1, с. 35; 2, с. 153].

В эпоху Средневековья произошли качественные изменения в развитии стоматологии: Евстахий составил полное анатомическое описание зубов и стадий их развития, строения периодонта и альвеолы, а Левенгук (изобретатель микроскопа) описал зубные каналы (*dental tubuli*) и был первым, кто увидел живущие в ротовой полости микроорганизмы.

Пьер Фошар считается основателем современной стоматологии. В 1728 году увидел свет его первый учебник «Хирург-дантист». Исходя из понимания, что кариес и пародонтит, являясь ведущими стоматологическими заболеваниями, характеризуются рядом особенностей, которые отличают их от классических нозологических форм, их развитие обусловлено сложным

Для цитирования: **Гимиш, И. В.** Морфология и физиология тканей зуба и пародонта (краткий литературный обзор) / И. В. Гимиш. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского университета. Серия :Медико-биологические и химические науки. – 2026. – № 2 (83). – С. 39–55. – URL: http://spsu.ru/science/nauchno-izdatelskaya-deyatelnost/vestnik-pgu.

© Гимиш И. В., 2026

многофакторным взаимодействием биологических, поведенческих и средовых факторов. Развитие медицинских знаний Пьера Фошара поспособствовали утверждению положения стоматологии как специализированного направления, тесно связанного с медициной, но обладающего собственной научной и клинической автономией [2, с. 156; 3, с. 11; 4, с. 529].

Джон Хантер в своей работе «*The Natural History of Human Teeth*» (Естественная история человеческих зубов) в 1771 году впервые классифицировал зубы, описал их структуру и развитие [1, с. 35–36].

От начала периода современной стоматологии Пьера Фошара до новейшего времени проведено множество исследований и открытий в анатомофизиологическом и гистохимическом строении твердых тканей зубов и пародонта. Анатомия и морфология зубов и тканей пародонта представляют собой фундаментальные элементы знаний для освоения практических навыков, необходимых на всех этапах оказания стоматологической помощи [5, с. 1].

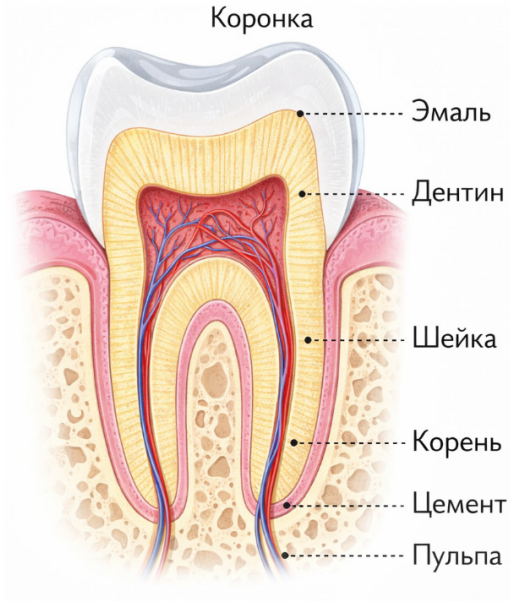


Рис. 1. Анатомо-гистологическое строение зуба (сгенерировано с помощью ИИ)

В последние десятилетия развитие стоматологии происходило в тесной связи с научно-техническим прогрессом, внедрением высококачественных и эстетичных стоматологических материалов, а также совершенствованием как инновационных, так и консервативных методов лечения.

Морфология и физиология тканей зуба

В последние годы совершенствование методических подходов и технических средств значительно расширило возможности экспериментального изучения твердых тканей зубов, несмотря на сохраняющиеся трудности их кристаллохимического и морфологического анализа. К числу таких трудностей относятся малые размеры исследуемых объектов, высокая степень минерализации, а также сложная иерархическая организация их структуры. На основании результатов многочисленных современных исследований получены новые данные о структуре и химическом составе твердых тканей зуба (Орехова Л. Ю. и др., 2005; Горбунова И. Л. и др., 2007; Антонова И. Н. и др., 2014; Ten Cate A. R., 1998; Dowker S. E. P. et al., 1999; Wilson R. M. et al., 1999, 2005; Busch S. et al., 2001; Ivanova T. I. et al., 2001, 2005) [6, с. 4].

Зуб состоит из трех твердых тканей (эмаль, дентин и цемент) и одной мягкой – пульпы) (рис. 1) [7, с. 1].

Эмаль является самой твердой тканью в организме, поскольку она состоит более чем на 95,5 % из неорганических веществ, на 0,5 % – из органических и на 4 % – из воды. Она покрывает видимую часть коронки в полости рта. Толщина эмалевого слоя варьируется: примерно 2,5 мм в области бугорков, 2,0 мм на режущем крае и 0,5 мм на шейке эмали [5, с. 3; 8, с. 2; 9; с. 339].

Цвет полупрозрачный и зависит от толщины эмали. В толстой непрозрачной области цвет кажется голубовато-белым, а в области с более тонким эмалевым слоем – желтовато-белым. Эмаль является самой твердой структурой тела, имея значение 5–8 по шкале Моха (алмаз – 10 по шкале Моха) [5, с. 3].

Эмаль характеризуется сложной структурной организацией, включающей эмалевые призмы (стержни), их оболочки и межпризматическое вещество. Как правило, эмалевые призмы ориентированы перпендикулярно дентинно-эмалевому соединению, однако в пришеечной области их ход становится извитым. Оболочка призмы определяется на гистологических срезах как зона контакта между эмалевыми призмами и межпризматическим веществом. Последнее играет роль цементирующего компонента, объединяя эмалевые призмы в общую систему. Процесс секреции является постепенным, не непрерывным и подчиняется внутренним биологическим ритмам (Окушко В. Р., 1984). Это позволяет идентифицировать маркеры роста, видимые на гистологических продольных тонких срезах, а именно циркадные поперечные полосы – «линии Шрегера» (*CS*) и циркасептановые «линии Ретциуса» (*R*), последние представляют собой у человека 6–12 дней роста эмали (Dean, 2006). Физиологические стрессы, достаточно сильные для нарушения развития эмали, приводят к появлению выраженных *R*-линий на секреторном фронте, известных как акцентированные линии, или полосы Вильсона (AL; Dean, 2006, Witzel et al., 2008). Первая акцентированная линия обычно формируется при рождении и известна как неонатальная линия (Sabel et al., 2008, Zanolli et al., 2011). Скорость удлинения эмали (*EER*, т. е. скорость, с которой амелобласты рекрутируются вдоль эмалево-дентинного соединения) уменьшается параллельно эмалево-дентинному соединению по направлению к шейке зуба (Guatelli-Steinberg et al., 2012) [10, с. 164; 11, с. 125].

Эмаль тесно связана с дентином и цементом, формируя прочные анатомические соединения. Дентинно-эмалевое соединение (ДЭС) характеризуется неровной, ямчатой поверхностью; в углублениях располагаются окончания эмалевых призм, что способствует формированию прочной механической связи между эмалью и дентином [5, с. 3; 12, с. 4; 17, с. 10].

Роль эмали заключается в защите внутренних тканей (например, дентина и зубной пульпы) от бактерий, вызывающих кариес, химико-механических и термических воздействий, она также регулирует силу жевания [13, с. 23; 14, с. 144; 15, с. 1021].

Дентин – это твердая ткань с уникальной структурой (см. рис. 1), которая защищает и окружает пульпу зуба в пульповой камере. Он образуется одонтобластами, дифференцирующимися из эктомезенхимальных клеток, и состоит примерно на 70 % из минералов, на 18 % – из органических веществ и на 12 % – из воды. Структурной основой дентина являются дентинные канальцы, которые направляются к дентинно-эмалевому соединению и содержат отростки одонтобластов (волокна Томса), исходящие из пульпы зуба [16, с. 24]. В дентине выделяют несколько слоев: предентин, околопульпарный дентин, плащевой дентин (рис. 2). Предентином называют очень тонкий внутренний слой маломинерализованного дентина, который непосредственно примыкает к поверхностному слою пульпы (одонтобластам). Далее идет слой околопульпарного дентина, и еще более поверхностно располагается плащевой дентин.

В связи с этим дентин рассматривается как живая и чувствительная твердая ткань. Одонтобласты участвуют в восприятии некоторых внешних раздражителей (например, кариеса и истирания зуба) и

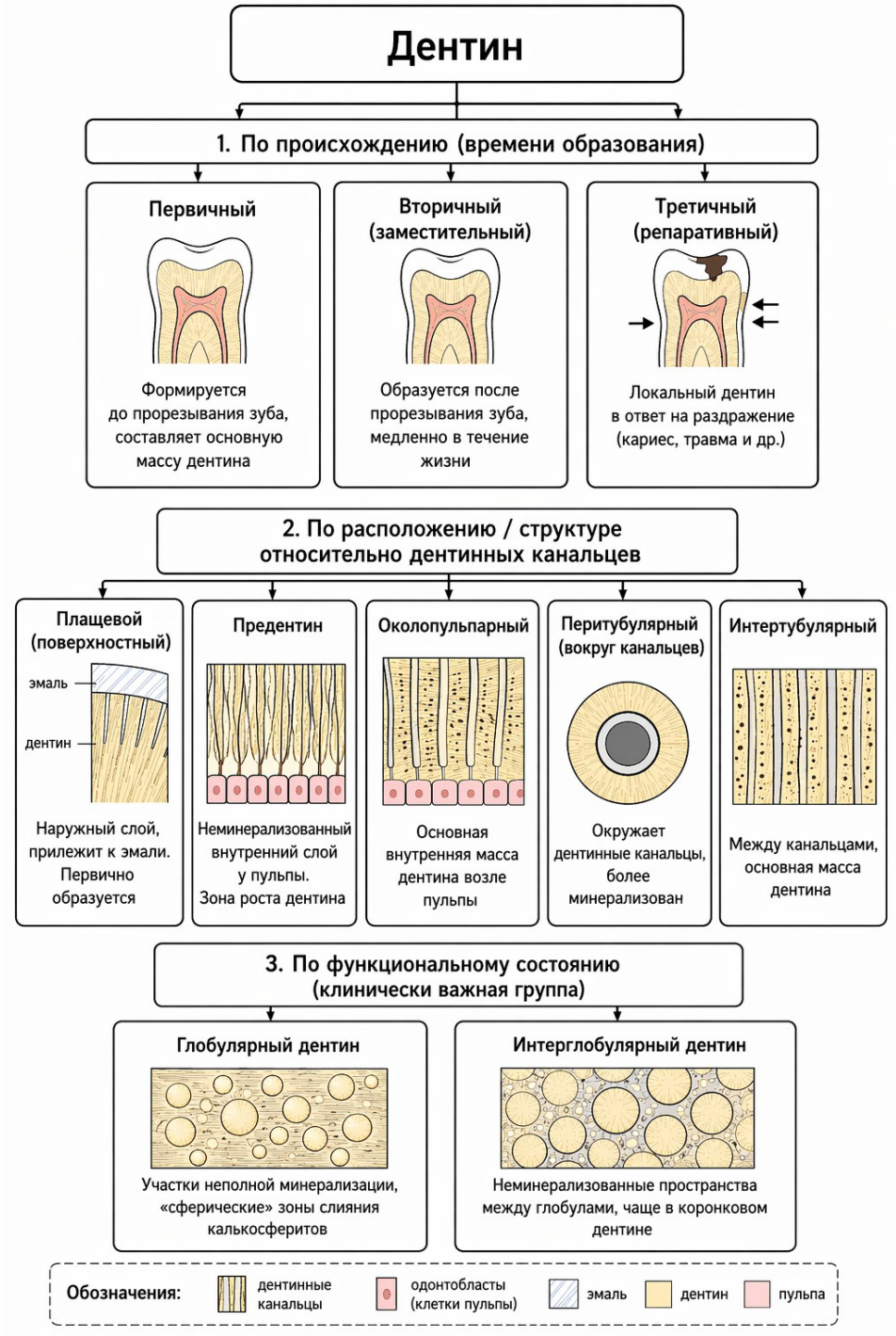


Рис. 2. Классификация дентина (сгенерировано с помощью ИИ)

повышают устойчивость дентина к окклюзионной силе [8, с. 2, с. 21; 9, с. 339; 17, с. 11].

Строение дентинных трубочек. Дентинные канальцы проходят в так называемых дентинных трубочках, имеют характерный *S*-образный ход: они начинаются перпендикулярно поверхности пульпарной камеры, однако под бугорками и в области корня приобретают более прямолинейное направление. Дентин окружает пульпу зуба – мягкотканное образование, включающее кровеносные сосуды, нервные элементы и специализированные клетки, обеспечивающие трофику и жизнеспособность зуба [10, с. 165]. Стенка каждой дентинной трубочки образована так называемым «перитубулярным дентином», который отличается очень высокой степенью минерализации и отсутствием коллагеновых волокон. Между дентинными трубочками располагается «интертубулярный дентин», который отличается меньшей степенью минерализации и большим количеством коллагеновых волокон (фибрилл). Дентинные трубочки полые внутри, поэтому их часто называют дентинными канальцами.

Каждая трубочка изнутри покрыта тонким слоем органического вещества. Этот слой содержит высокую концентрацию гликозаминогликанов, его обычно называют мембраной Неймана. По центру дентинных канальцев располагаются отростки одонтобластов (волокна Томса). Пространство между отростком одонтобласта и стенкой дентинной трубочки заполнено дентинной жидкостью, которая схожа по составу с плазмой крови. Помимо отростков одонтобластов и тканевой жидкости в них также расположены и безмиелиновые нервные волокна (однако их можно встретить только в околопульпарном дентине) [11, с. 125].

По дентинным канальцам от пульпы к эмали непрерывно движется жидкость в центробежном направлении со скоростью около 4 мм/ч. При этом полное опорожнение канальцев происходит примерно до 10 раз в сутки.

Согласно современным представлениям о физиологии зуба, центробежное движение зубного ликвора обусловлено внутрипульпарным давлением, составляющим примерно 24 мм рт. ст. и направленным наружу. Этот поток формирует своеобразное «гидравлическое поле», функционирующее по принципу насоса («*dental pump*»), за счет чего жидкость продвигается через дентин и эмаль во внешнюю среду.

Зубной ликвор играет важную роль в обеспечении трофики и процессов минерализации твердых тканей зуба. Установлено, что при нормально функционирующем «зубном насосе» на площади 0,25 см^2 поверхности зуба в течение 60 минут выделяется около 15 капель жидкости.

О наличии и активности центробежного тока свидетельствует также наблюдение, что при определенных условиях даже спустя 2–3 часа после удаления зуба на поверхности эмали могут появляться капли жидкости [18, с. 45].

Перитубулярный и интертубулярный дентин. В процессе дентиногенеза интертубулярный дентин, расположенный между дентинными трубочками, образуется раньше, чем перитубулярный. Отложение перитубулярного дентина происходит внутри уже сформированных дентинных канальцев (активное участие в этом принимают отростки одонтобластов). В свою очередь, интертубулярный дентин содержит много органических компонентов, например обызвествленные коллагеновые фибриллы (при этом кристаллы гидроксиапатита располагаются вдоль оси фибрилл). Коллагеновые фибриллы образуют так называемый «каркас», который служит основой для отложения минеральных солей.

Органический матрикс дентина. Органический матрикс дентина располагается между дентинными трубочками (в интертубулярном дентине). Он состоит из коллагеновых фибрилл и расположенного между ними аморфного вещества.

В плащевом дентине будут преобладать волокна, идущие в радиальном направлении, параллельно ходу канальцев («волокна Корфа»).

Матрикс околопульпарного дентина образуется позже, чем плащевого. Одонтобласты в этот период синтезируют намного более тонкие фибриллы, которые переплетаются друг с другом. Эти волокна будут располагаться тангенциально, т. е. они отходят от дентинных канальцев почти под прямым углом (их называют «волокна Эбнера»). Но коллагеновые волокна не являются единственным компонентом органического матрикса дентина, и нельзя забывать про окружающее их аморфное вещество [19, с. 23, 31].

Аморфное вещество. Коллагеновые волокна со всех сторон окружает основное аморфное вещество, которое состоит преимущественно из гликозаминогликанов (хондроитинсульфатов). Помимо них в состав органического матрикса входит большое количество неколлагеновых протеинов (их доля составляет около 20 % от органического матрикса дентина). Аморфное вещество также содержит и протеогликаны, которые образуются в результате соединения хондроитинсульфатов и неколлагеновых протеинов.

Неколлагеновые протеины играют важную роль в процессах минерализации дентина. Основные их разновидности: кальций-связывающие протеины, костные морфогенетические протеины (BMP), гликопротеины (фибронектин, остеонектин), кальциевая АТФаза и алкалиновая фосфатаза, коллагеназы и коллагенусваивающие энзимы, необходимые для перестройки органического матрикса.

В органической основе дентина идентифицированы также липиды (гликолипиды и фосфолипиды), вероятно, участвующие в минерализации матрикса.

Особенности неорганического матрикса. Дентин состоит преимущественно из фосфата кальция (в форме кристаллов гидроксиапатита), а также небольшого количества фторида и карбоната кальция. Кристаллы гидроксиапатита в дентине значительно меньше и тоньше, если сравнивать их с зубной эмалью, т. е. кристаллы достаточно мелкие и имеют иглообразную форму [15, с. 1023; 20, с. 11].

Линии Оуэна и линии Эбнера. Первичный (физиологический) дентин образуется в период формирования и прорезывания зуба. Его продуцируют одонтобласты, причем в деятельности одонтобластов есть периоды активности и покоя. Такая периодическая смена активности приводит к наличию в дентине так называемых ростовых и контурных линий.

Контурные линии Оуэна – отражают суточный ритм отложения дентина одонтобластами. Они расположены под прямым углом к дентинным трубочкам и соответствуют «периодам покоя» в деятельности одонтобластов. В эти периоды происходит намного менее интенсивная минерализация дентина – с образованием очень мелких интерглобулярных пространств. Число линий Оуэна может увеличиваться при патологических состояниях организма, которые влияют на процессы минерализации твердых тканей зубов.

Ростовые линии Эбнера соответствуют более медленному, 5-суточному циклу формирования органического матрикса дентина одонтобластами, т. е. периодам меньшей минерализации основного вещества дентина [21, с. 224; 22, с. 132].

Вторичный и третичный дентин. Вторичный дентин откладывается со стороны пульповой камеры в течение всей жизни человека, что приводит к постепен-

ному сокращению объема пульповой камеры. Вторичный дентин, как и первичный, продуцируется одонтобластами. Отложения вторичного дентина более активно происходят в области крыши пульповой камеры, а также в ее боковых стенках и в области дна (в многокорневых зубах).

Еще один вид дентина – так называемый «третичный дентин» (*dentinum tertiarium*), который также называют репаративным (восстановительным) или иррегулярным. В отличие от вторичного дентина, который достаточно равномерно вырабатывается с внутренней поверхности пульповой камеры, образование третичного дентина происходит локально. К локальному образованию дентина приводит влияние на зуб сильных раздражающих факторов, это происходит при разрушении или повышенной стираемости эмали, обнажении дентина [17, с. 10; 23, с. 258; 20, с. 11].

Корни зубов не содержат мантийного дентина, но в них присутствует поверхностный слой дентина, визуально отличающийся от более глубоких участков. Вблизи границы с цементом в полосе дентина, известной как зернистый слой Томса, видны пятна. Клиническое значение этого явления неизвестно; это просто зернистая область [21, с. 224].

Дентин имеет светло-желтую окраску во временных зубах и более насыщенный желтый оттенок – в постоянных. По физико-механическим свойствам он уступает эмали по твердости, однако превосходит цемент. В отличие от эмали, дентин обладает выраженной эластичностью, что обеспечивает поддержку более хрупкой эмали, а также характеризуется высокой проницаемостью [5, с. 4].

Данные о кристаллохимических особенностях апатитов эмали и дентина зубов человека остаются ограниченными и во многом противоречивыми. Предложенные различными авторами (Боровский Е. В., Леонтьев В. К., 2001; Каткова В. И., 2006; Elliott J. C., 1997) химические формулы апатитов зачастую не являются полностью стехиометрически скомпенсированными и существенно различаются между собой. Это обусловлено сложностью изоморфных замещений в кристаллической решетке апатита, а также вариабельностью его состава в зависимости от условий формирования и функционального состояния твердых тканей зуба [6, с. 4].

Цемент – это кальцифицированная ткань, состоящая примерно на 65 % из минералов, на 23 % – из органических веществ и на 12 % – из воды, которая окружает дентин корня и играет ключевую роль в соединении зуба с соответствующей костной лункой посредством проникновения периодонтальных волокон.

Цемент расположен под десной. Он образуется цементобластами, которые дифференцируются из эктомезенхимальных клеток; его свойства аналогичны свойствам кости. Эта ткань включает четыре типа цемента (Bosshardt, Schroeder, 1991, 1992; Bosshardt, Selvig, 1997):

1. Бесклеточный афибриллярный цемент (БЦ).

2. Бесклеточный волокнистый цемент (БВЦ).

3. Клеточный цемент с внутренними волокнами (КВЦ).

4. Клеточный цемент со смешанными волокнами (КМЦ).

БВЦ и КМЦ представляют собой важнейшие типы цемента.

Бесклеточный тип присутствует в коронковой и средней частях корня, тогда как клеточный тип присутствует вокруг апикальной части и окружает цементоциты, такие как остеоциты в костном матриксе. Однако особенности этих клеток еще не полностью изучены [7, с. 2; 13, с. 21].

Коронка, ограниченная эмалью, и корень, ограниченный цементом, соединя-

ются в месте, называемом цементоэмалевым соединением (ЦЭС), которое также известно как пришеечная линия. И эмаль, и цемент покрывают дентин. Существует три варианта их соединения: пришеечная эмаль покрыта цементом (65 %); присутствует контактная линия между эмалью и цементом (25 %); эмаль и цемент не соприкасаются, и в этом случае дентин обнажен (10 %) [5, с. 3; 24, с. 23].

Пульпа зуба – это мягкая соединительная ткань, включающая одонтобласты, фибробласты, мезенхимальные стволовые клетки, нервные волокна и сосуды. Эта ткань происходит из зубного сосочка, эктомезенхимального клеточного скопления в развивающемся зубе. Клетки зубного сосочка, расположенные под эмалевым эпителием, могут дифференцироваться в одонтобласты; этот процесс контролируется эпителиально-мезенхимальными взаимодействиями. Под воздействием таких эпителиально-мезенхимальных взаимодействий и различных факторов роста (например, костных морфогенетических белков, факторов роста фибробластов и WNT) развитие зуба происходит с использованием данной ткани [7, с. 2; 13, с. 27, 17, с. 11; 25, с. 5].

В составе пульпы обнаружено около 5 % неорганических веществ, 40 % органических и 55 % воды. Из пульпы дентин и эмаль коронки зуба получают питательные и минеральные вещества. В центральном слое пульпы находятся кровеносные сосуды и нервные волокна.

Пульпа анатомически и функционально связана с тканями периодонта через апикальное отверстие, а в некоторых зубах – также через добавочные (латеральные) каналы. Будучи полностью окруженной дентином, пульпа выполняет ряд жизненно важных функций: трофическую, обеспечивая питание твердых тканей зуба; пластическую, участвуя в образовании дентина (дентиногенезе); защитную и иммунологическую, реагируя на воздействие внешних раздражителей [26, с. 639].

Таким образом, пульпа играет ключевую роль в поддержании жизнеспособности зуба, его функциональной активности и адаптационных возможностей [27, с. 2; 28, с. 19].

Клеточный состав пульпы. Архитектоника пульпы зуба включает две основные зоны: периферическую и центральную.

Периферическая зона представлена несколькими последовательно расположенными структурными слоями, прилежащими к минерализованному дентину. На границе «дентин – пульпа» располагается слой призматических (столбчатых) одонтобластов, ответственных за образование дентина. В результате их секреторной активности формируются дентинные канальцы, проходящие через всю толщу дентина от пульпы до эмалево-дентинной границы. Кроме того, среди одонтобластов могут обнаруживаться капилляры, нервные волокна и дендритные клетки [26, с. 640]. Каждый дентинный каналец содержит отросток одонтобласта (волокно Томса), а также дентинную жидкость. Существует ряд специализированных межклеточных соединений (соединительные комплексы), включая десмосомы (зонула адгезиенс), щелевые соединения (нексусы) и плотные соединения (зонула окклюденс), которые соединяют соседние одонтобласты. Десмосомы, расположенные в апикальной части тел одонтобластов, механически соединяют одонтобласты друг с другом. Многочисленные щелевые соединения обеспечивают проницаемые пути, по которым сигнальные молекулы могут проходить между клетками, синхронизируя секреторную активность, которая приводит к образованию относительно однородных слоев предентина.

Непосредственно под слоем одонтобластов располагается бесклеточная зона

(зона Вейля), характеризующаяся наличием капиллярной сети и нервного сплетения [29, с. 243].

Глубже находится богатая клетками зона субодонтобластического слоя – зона Ринаджио, прилегающая к центральной части пульпы. В этом слое преобладают фибробласты и недифференцированные мезенхимальные клетки, обеспечивающие обновление клеточной популяции за счет процессов пролиферации и дифференцировки. Данные клетки способны дифференцироваться не только в одонтобласты, но и в фибробласты и клетки макрофагального ряда.

Фибробласты производят и поддерживают матричные белки внеклеточного матрикса. Поскольку они также способны фагоцитировать и переваривать коллаген, фибробласты отвечают за обновление коллагена в пульпе [30, с. 348].

Макрофаги – это моноциты, которые покинули кровоток, проникли в ткани и дифференцировались в различные субпопуляции. В пульпе они овальной или веретенообразной формы с компактным ядром и плотной цитоплазмой. Они обеспечивают обновление пульпы, захват и переваривание погибших клеток, микроорганизмов и компонентов межклеточного вещества.

Дендритные клетки – это вспомогательные клетки иммунной системы. Подобные клетки обнаруживаются в эпидермисе и слизистых оболочках, где они называются клетками Лангерганса. Дендритные клетки в основном находятся в лимфоидных тканях, но также широко распространены в соединительной ткани, включая пульпу. Эти клетки называются антигенпрезентирующими клетками и характеризуются дендритными цитоплазматическими отростками и наличием комплексов МНС класса II на поверхности клетки. В нормальной пульпе они в основном расположены на периферии коронковой части пульпы, близко к предентину, но после антигенного воздействия мигрируют в центр пульпы. Известно, что они играют центральную роль в индукции Т-клеточно-зависимого иммунитета.

Лимфоциты присутствуют в небольшом количестве в здоровой пульпе зуба, преимущественно в периферической ее части. Их содержание возрастает при воспалении.

Плазматические клетки являются конечной стадией дифференцировки В-клеток, в норме единичные, но при воспалении становятся многочисленными. Их деятельность связывают с синтезом антител и иммуноглобулинов, отвечающих за гуморальный иммунитет.

Тучные клетки присутствуют преимущественно в воспалительной пульпе зуба, располагаются переваскулярно и являются носителями биологически активных веществ.

Центральная зона пульпы, ограниченная изнутри богатым клетками слоем, выполняет преимущественно трофическую и опорную функции. Она содержит крупные кровеносные сосуды и нервные стволы, которые, разветвляясь, направляются к периферическим отделам пульпы. В данной области также присутствует значительное количество фибробластов.

Волокнистые структуры представлены в основном коллагеновыми волокнами, которые располагаются без особой ориентации, формируя достаточно рыхлую сеть в центральной части пульпы и плотный каркас по периферии (пучковые коллагеновые волокна). В пульпе также присутствуют ретикулярные волокна Корфа, берущие свое начало от пульпы зуба, проходящие между одонтобластами в дентин спиралевидными переплетениями в виде тонкой сети, образуя фибриллярную основу дентина. В коронковой и корневой частях пульпы присутствуют окситалановые волокна. На периферии их значительно

больше. Они располагаются хаотично без строгой ориентации.

Кровоснабжение пульпы зуба осуществляется артериолами, которые проникают в ее полость через апикальное отверстие и проходят через корневую часть пульпы. В каждой пульповой камере, как правило, присутствуют 1–2 артериолы и одна более крупная венула. Эти сосуды разветвляются, формируя густую капиллярную сеть, преимущественно локализованную в коронковой пульпе.

Избыточная жидкость удаляется посредством лимфатической системы, что позволяет поддерживать стабильный объем ткани. Повышенное внутритканевое давление также способствует движению интерстициальной жидкости по дентинным канальцам в направлении к периферии.

Иннервация пульпы зуба представлена двумя основными типами нервных волокон: вегетативными и афферентными сенсорными.

Симпатические вегетативные волокна берут начало от верхнего шейного ганглия. Их немиелинизированные аксоны иннервируют гладкомышечные элементы стенок артериол пульпы, регулируя сосудистый тонус и, соответственно, кровоснабжение пульпы.

Афферентные сенсорные волокна происходят из верхнечелюстной и нижнечелюстной ветвей тройничного нерва. В отличие от вегетативных, эти волокна преимущественно миелинизированы (за исключением терминальных участков) и обеспечивают восприятие болевых, термических и механических раздражителей [26, с. 640; 31, с. 375].

В пододонтобластической области миелинизированные волокна формируют разветвленное нервное сплетение – сплетение Рашкова. Немиелинизированные окончания проходят через бесклеточную зону Вейля и заканчиваются вблизи одонтобластов; часть из них проникает в дентинные канальцы, что обусловливает высокую чувствительность дентина [17, с. 11; 27, с. 4; 32, с. 165].

Пульповая камера у молочных зубов имеет значительные размеры и повторяет форму коронки, образуя выступы в области бугорков – пульповые рога. В зависимости от локализации различают коронковую и корневую пульпу. С возрастом ее объем уменьшается вследствие отложения вторичного дентина. Аналогично корневые каналы и апикальное отверстие у молодых зубов имеют более широкий просвет, который со временем сужается. Пульповые рога более выражены у молодых людей и подвергаются редукции с возрастом [27, с. 3].

Корневые каналы отличаются вариабельностью строения: они могут быть прямыми или изогнутыми, одиночными или множественными, а также иметь дополнительные боковые ответвления, чаще локализирующиеся в области верхушки корня или на дне пульповой камеры.

Апикальное отверстие представляет собой анатомическое образование в области верхушки корня, через которое в пульпу входят кровеносные сосуды и нервные элементы. Оно может располагаться не строго апикально, а смещаться на латеральную поверхность корня, и иногда представлено несколькими отверстиями. Через апикальное отверстие осуществляется связь пульпы с периодонтальным пространством, что обусловливает тесную взаимосвязь эндодонтической и пародонтальной патологии, распространяющейся по системе корневых каналов и дополнительных отверстий [5, с. 5].

Подробное знание анатомии и физиологии пульпы имеет решающее значение для точной диагностики и планирования лечения. Знание сосудистой и нервной архитектуры этой структуры помогает врачам во время пульпотомии, эндодонти-

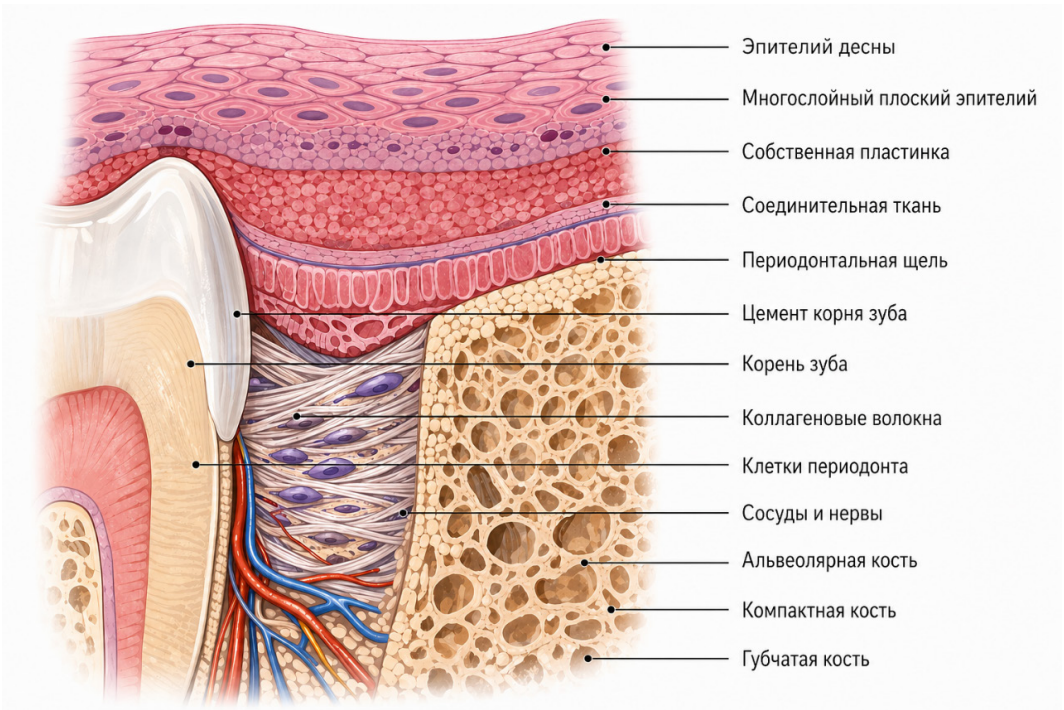


Рис. 3. Анатомо-гистологическое строение пародонта *(сгенерировано с* помощью ИИ)

ческого лечения и апикальной хирургии, минимизируя ятрогенные повреждения и сохраняя жизнеспособность пульпы, когда это возможно. Это знание также влияет на контроль боли, гемостаз и оценку прогноза, в конечном итоге улучшая выживаемость зубов и результаты лечения пациентов.

Период временного прикуса продолжается примерно до 6-летнего возраста, после чего начинается прорезывание постоянных зубов и формируется смешанный прикус до 12–13 лет, который завершается полной сменой временных зубов на постоянные.

Постоянный зубной ряд включает 32 зуба: по 16 на каждой челюсти, с равномерным распределением по 8 зубов в каждом квадранте. В каждой челюсти выделяют четыре резца, два клыка, четыре премоляра и шесть моляров. Формирование постоянного зубного ряда в целом завершается к 14–15 годам, когда заканчивается развитие корней зубов. Исключение составляют третьи моляры, прорезывание которых обычно происходит в возрасте от 18 до 25 лет [5, с. 3].

Морфология и физиология тканей пародонта

Пародонт включает в себя десну, периодонтальную связку, цемент и альвеолярную кость (рис. 3) [8, с. 1; 33, с. 3; 34, с. 18; 35, с. 2].

Десна является важным компонентом пародонта и подразделяется на свободную (маргинальную) и прикрепленную (альвеолярную) части.

Свободная десна располагается в области между соседними зубами и представлена губно-щечными и язычными

сосочками, формирующими межзубный сосочек треугольной формы, вершина которого направлена к режущему краю или жевательной поверхности зубов. Она прилежит к поверхности зуба и отделяется от нее десневой бороздой (желобком). Основу ее структуры составляют плотные коллагеновые волокна с включением эластических элементов.

Прикрепленная десна покрывает альвеолярный отросток и прочно фиксирована к подлежащим тканям за счет соединения волокон собственной пластинки слизистой оболочки с надкостницей. С вестибулярной стороны она переходит в слизистую оболочку переходной складки, а с оральной – в слизистую твердого неба (на верхней челюсти) или дна полости рта (на нижней челюсти).

Маргинальная десна представляет собой участок, прилежащий к шейке зуба, где вплетаются волокна циркулярной связки. Совокупность этих волокон формирует плотный защитный комплекс, обеспечивающий механическую устойчивость и защиту периодонта от повреждений.

Выделяют также тонкий биотип десны (с высоким риском рецессии вестибулярной десны и уменьшения высоты сосочков после ортопедических, ортодонтических и хирургических вмешательств) и толстый биотип десны (реже отмечается рецессия, а повреждение десны, в том числе в результате лечения, чаще сопровождается воспалением и образованием пародонтальных карманов).

Десна характеризуется хорошей иннервацией: в ее тканях присутствуют различные виды нервных окончаний, включая механорецепторы (тельца Мейснера), а также свободные нервные окончания, воспринимающие болевые и температурные раздражители [36, с. 3].

Гистологически десна представлена многослойным плоским эпителием и собственной пластинкой слизистой оболочки (*lamina propria*). Подслизистый слой (*submucosa*) в десне практически не выражен. В норме ее эпителий подвергается ороговению и содержит зернистый слой, клетки которого включают кератогиалин [37, с. 2].

Клеточный состав соединительной ткани десны представлен преимущественно фибробластами, среди которых выделяют молодые формы (12,4 %), зрелые (41,0 %) и фиброциты (19,3 %). Реже встречаются гистиоциты (18,9 %) и лимфоциты (4,2 %), а также тучные и плазматические клетки (около 3,2 %). Тучные клетки локализуются преимущественно периваскулярно, особенно в сосочковом слое, и содержат биологически активные вещества – гепарин, гистамин и серотонин, участвуя в регуляции тканевых реакций и синтезе протеогликанов.

Зубодесневое соединение включает три типа эпителия: десневой, эпителий десневой борозды и эпителий прикрепления. Десневой эпителий представлен многослойным плоским ороговевающим эпителием, тогда как эпителий борозды занимает промежуточное положение. Эпителий прикрепления состоит из нескольких слоев продолговатых клеток, ориентированных параллельно поверхности зуба, и отличается высокой скоростью обновления – каждые 4–8 дней.

На поверхности зуба в области прикрепления эпителия определяется тонкий зернистый слой органического вещества толщиной 40–120 нм – кутикулярный слой. Он богат нейтральными гликозаминогликанами и содержит кератин, что способствует формированию защитного барьера.

Десневая бороздка представляет собой щелевидное пространство между поверхностью зуба и прилегающей десной, определяемое при осторожном зондировании. В норме ее глубина не превышает

0,5 мм, при этом дно бороздки соответствует зоне интактного прикрепления эпителия к зубу. Различают анатомическую и клиническую десневую бороздку, при этом клиническая глубина, как правило, больше и составляет 1–2 мм [24, с. 8].

Периодонт представляет собой специализированную соединительную ткань, включающую коллагеновые и эластические волокна, кровеносные и лимфатические сосуды, нервные элементы, а также клетки, характерные для соединительной ткани, и компоненты ретикулоэндотелиальной системы. Его структура и толщина варьируются в зависимости от возраста и функционального состояния, а также могут изменяться при различных патологических процессах.

Волокна периодонта с одной стороны вплетаются в цемент корня зуба, а с другой – в альвеолярную кость, обеспечивая прочное соединение зуба с окружающими тканями. Основные группы главных волокон периодонтальной связки: волокна альвеолярного гребня, горизонтальные волокна, косые волокна, апикальные волокна, межкорневые волокна. Волокна десны: транссептальные волокна, зубодесневые волокна, альвеолярно-десневые волокна (рис. 4).

Периодонтальная связка содержит три типа волокон: коллагеновые, ретикулярные (концентрируются главным образом вокруг мелких сосудов) и незрелые эластические (окситалановые – концентрируются у середины корня и в его апикальных отделах, проходят вблизи корня параллельно его длинной оси или в центральной части периодонтального пространства) [38, с. 30; 39, с. 2; 40, с. 4; 4, с. 2].

Связочный аппарат периодонта образован пучками коллагеновых волокон, между которыми располагаются сосуды, клеточные элементы и межклеточное вещество (рис. 5). Основная функция этих волокон заключается в амортизации жевательной нагрузки и ее равномерном распределении на альвеолярную кость, рецепторный аппарат и микроциркуляторное русло [21, с. 34; 24, с. 15; 38, с. 7; 42, с. 133; 43, с. 230].

Клеточный состав периодонта отличается разнообразием и включает фибробласты, плазматические и тучные клетки, гистиоциты, клетки сосудистого происхождения и элементы ретикулоэндотелиальной системы. Наиболее высокая метаболическая активность клеток отмечается в апикальной области периодонта [37, с. 3; 38, с. 12–15; 44, с. 4].

Особое значение имеют эпителиальные остатки Малассе – скопления эпителиальных клеток, расположенные в толще периодонта [38, с. 26].

Костная ткань альвеолярного отростка по структуре и химическому составу практически не отличается от других отделов скелета. Она содержит 60–70 % минеральных компонентов, небольшое количество воды и 30–40 % органических веществ, основным из которых является коллаген.

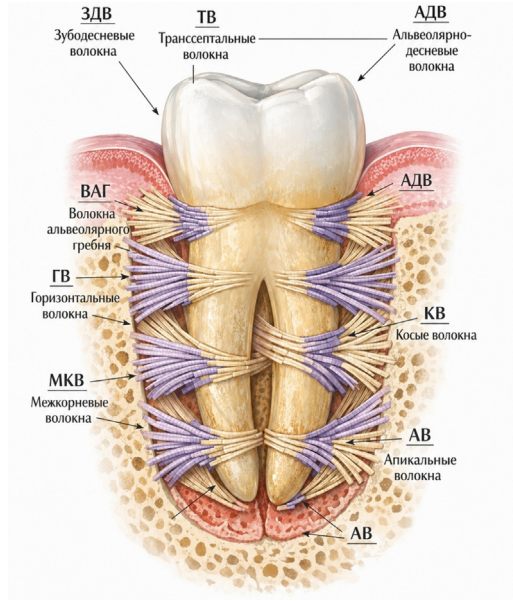


Рис. 4. Группы волокон периодонтальной связки (сгенерировано с помощью ИИ)

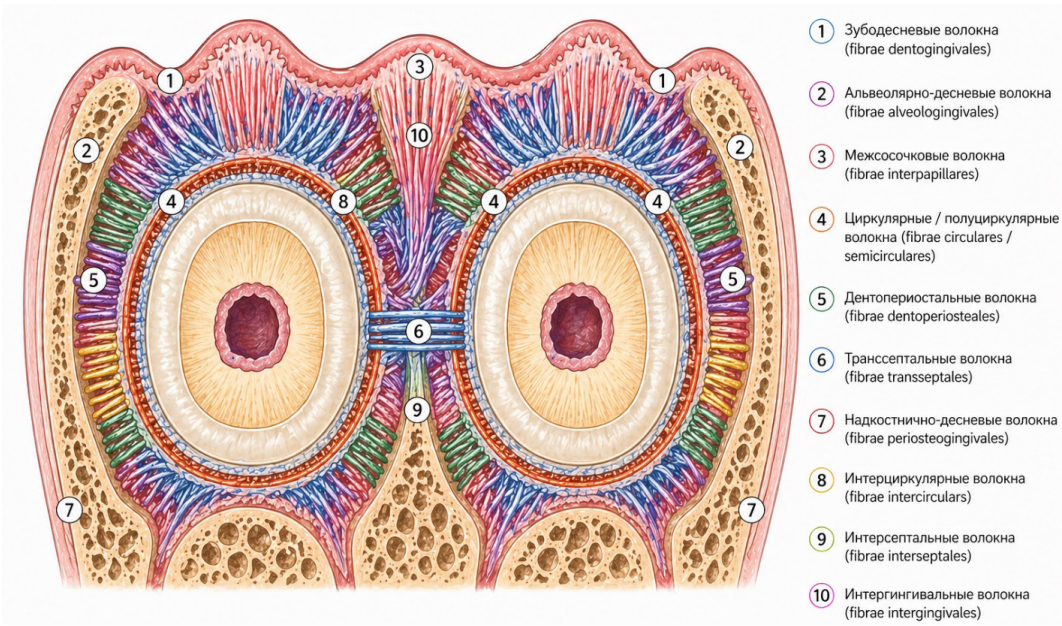


Рис. 5. Связочный аппарат периодонта на горизонтальном срезе (сгенерировано с помощью ИИ)

Межзубная перегородка сформирована кортикальной пластинкой, представленной компактным костным веществом с системой остеонов. Компактная кость альвеолярного отростка пронизана многочисленными каналами, через которые проходят сосуды и нервные элементы. Между слоями компактного вещества располагается губчатая кость, а в ее трабекулах – костный мозг, преимущественно желтый [37, с. 3].

Кровоснабжение тканей пародонта осуществляется из системы наружной сонной артерии, главным образом через ее ветвь – верхнечелюстную артерию. Ткани верхней челюсти получают кровь из ее крыловидных ветвей, тогда как кровоснабжение нижней челюсти обеспечивается ветвями нижней альвеолярной артерии.

Иннервация пародонта осуществляется за счет ветвей тройничного нерва. В области альвеолы зубной нерв делится на две части: одна направляется к пульпе, другая – к десне, проходя по поверхности периодонта. В тканях пародонта присутствует большое количество миелиновых и безмиелиновых нервных волокон, которые, разветвляясь, истончаются по направлению к цементу.

Лимфатическая система пародонта представлена разветвленной сетью сосудов, играющих значительную роль в поддержании тканевого гомеостаза.

Пародонт выполняет ряд важнейших функций, включая барьерную и трофическую, проприоцептивную (сенсорную), гомеостатическую, репаративную, защитную, участвует в рефлекторной регуляции жевательной нагрузки, а также играет пластическую и амортизирующую роль. Он способен выдерживать значительные механические воздействия и характеризуется высокой устойчивостью к инфекционным и токсическим факторам [24, с. 23; 38, с. 10; 42, с. 133].

Историческое развитие стоматологии свидетельствует о постепенном накоплении знаний о строении и функциях зубочелюстной системы – от эмпирических наблюдений

древности до современных научных исследований, основанных на достижениях микроскопии, биохимии и молекулярной биологии.

Твердые ткани зуба (эмаль, дентин, цемент) и мягкая ткань (пульпа) представляют собой сложную морфофункциональную систему, в которой каждая структура обладает специфическими свойствами, обеспечивающими целостность, прочность и жизнеспособность зуба. Пародонт представляет собой высокоорганизованную систему, включающую десну, периодонтальную связку, цемент и альвеолярную кость, которая выполняет барьерную, трофическую, сенсорную и защитную функции, обеспечивая гомеостаз тканей и устойчивость к внешним воздействиям.

Современные исследования подтверждают, что морфология и физиология тканей зуба и пародонта тесно взаимосвязаны и определяют особенности развития и течения стоматологических заболеваний, таких как кариес и пародонтит. Глубокое понимание анатомо-физиологических особенностей зуба и пародонта имеет ключевое значение для диагностики, профилактики и выбора оптимальных методов лечения в клинической стоматологии [5, с. 2].

Цитированная литература

1. **Карелина, Н. Р.** Гистологическое строение тканей зуба (лекция) / Н. Р. Карелина, Л. Ю. Артюх. – Текст : электронный // FORCIPE. – 2022. – Т. 5, № 1. С. 34–48. – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/gistologicheskoe-stroenie-tkaney-zuba-lektsiya (дата обращения: 7.03.2026).

2. **Фадеев, Р. А.** Основные этапы развития зубоврачевания и зубного протезирования с древних времен до начала XX века / Р. А. Фадеев, А. В. Кузнецов. – Текст : электронный // Университетская стоматология и челюстно-лицевая хирургия. – 2024. – Т. 2, № 3. – С. 151–159. – URL : https://doi.org/10.17816/uds63645822 (дата обращения: 7.03.2026).

3. **Окушко, В. Р.** Основы физиологии зуба : учебник для врачей стоматологов и студентов медицинских университетов / В. Р. Окушко. – Тирасполь : Изд-во Приднестр. ун-та, 2005. – 240 с. – Текст : непосредственный.

4. **Муслов, С. А.** Пьер Фошар в истории стоматологии через призму филателии / С. А. Муслов, С. Д. Арутюнов. – Текст : непосредственный // Вызовы современности и стратегии развития общества в условиях новой реальности : сборник материалов XV Международной научно-практической конференции, Москва, 15 марта 2023 года. – Москва : Алеф, 2023. – С. 528–532.

5. **Crăciunescu, L. E.** Dental Anatomy and Morphology of Permanent Teeth / L. E. Crăciunescu, M-L. Negruţiu [et al.]. – Текст : непосредственный // Human Teeth – From Function to Esthetics. – 2023. – P. 1–23.

6. **Пихур, О. Л.** Возрастные изменения состава и строения твердых тканей зуба взрослого человека: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук / О. Л. Пихур. – Санкт-Петербург, 2015. – С. 1–42. – Текст : непосредственный.

7. **Maeda, H.** Aging and Senescence of Dental Pulp and Hard Tissues of the Tooth / H. Maeda – Текст : электронный // Front Cell Dev Biol. – 2020. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33330507/ (дата обращения: 7.03.2026).

8. **Łasica, A.** Periodontitis: etiology, conventional treatments, and emerging bacteriophage and predatory bacteria therapies / A. Łasica, P. Golec [et al.]. – Текст : непосредственный // Front. Microbiol. – 2024. – P. 1–22.

9. **Moon, S. K.** Advances and innovations of hybrid nanofiber-based matrices for dental-tissue engineering, Nanocomposites / S. K. Moon, K. Chuntae [et al.]. – Текст : непосредственный // Dentin Mechanobiology: Bridging the Gap between Architecture and Function. – 2024. – V. 25. – P. 1–23.

10. **Zeyu, F.** Development and challenges of cells- and materials-based tooth regeneration / F. Zeyu, Z. Yu, C. Jinjie [et al.]. – Текст : непосредственный // Engineered Regeneration. – 2022. – V. 3 (2). – P. 163–181.

11. **Wolfgang, M.** Enamel mineralization and compositional time-resolution in human teeth evaluated via histologically-defined LA-ICPMS profiles / M. Wolfgang, N. Alessia. – Текст : непосредственный // Geochimica et Cosmochimica Acta. – 2019. – V. 255. – P. 105–126.

12. **Pandya, M.** Amelogenesis: Transformation of a protein-mineral matrix into tooth enamel / M. Pandya, T. Diekwisch. – Текст : непосредственный // Struct Biol. Author manuscript; available in PMC. – 2021. – V. 213 (4). – P. 1–10.

13. **Okushko, V.** Aspecte de fiziologie a dintelui / V. Okushko, V. Zagnat. – Chişinău : Carte valet, 2018. – 130 p. – Текст: непосредственный.

14. **Корецкая, О. В.** Характеристика стираемости твердых тканей зубов (обзор литературы) / О. В. Корецкая, Е. А. Калмин [и др.]. – Текст : непосредственный // Медицинские науки. Обзор литературы. – 2018. – № 3 (47). – С. 141–156.

15. **Moradian-Oldak, J.** Biomineralization of Enamel and Dentin Mediated by Matrix Proteins / J. Moradian-Oldak, A. George. – Текст : непосредственный // Dent Res. – 2021. – V. 100. – P. 1020–1029.

16. **Иорданишвили, А. К.** Морфологическое строение твердых тканей зубов у взрослых людей разных возрастных групп с чувствительным дентином / А. К. Иорданишвили, А. К. Орлов, С. В. Сафронов, А. В. Смольнякова. – Текст : непосредственный // Человек и его здоровье. – 2020. – № 1. – С. 21–28.

17. **Leo, T.** Pulp biology / T. Leo, B. Ellen, F. Inge. – Текст : непосредственный // Den norske tannlegeforenings Tidende. – 2023. – V. 1. – P. 10–16.

18. **Окушко, В. Р.** Начальный и последующие этапы развития кариеса / В. Р. Окушко, Т. О. Чепендюк. – Текст : непосредственный // Инновации в стоматологии. – 2013. – № 2. – С. 42–46.

19. **Fu, X.** Dentin Mechanobiology: Bridging the Gap between Architecture and Function / X. Fu, H. S. Kim. – Текст : непосредственный // International Journal of Molecular Sciences. – 2024. – V. 25 (11). – P. 5642.

20. **Yu, T.** Molecular and cellular mechanisms of tooth development, homeostasis and repair / T. Yu, O. D. Klein. – Текст : непосредственный // Development. – 2020 – V. 147 (2). – P. 10–15.

21. **Robert, J. Dental** Anatomy Understanding the Structure and Function of Teeth / J. Robert. – Текст : непосредственный // JBR Journal of Interdisciplinary Medicine and Dental Sciences. – 2023. – V. 6 (3). – P. 32–35.

22. **Margot, Ch. R.** Physiology of dentinogenesis and pathophysiology of dentinogenesis imperfecta: how does it affect dentin structure and biomechanics? / Ch. Margot, T. Shangaya [et al.]. – Текст : непосредственный // Acta Biomaterialia. – 2025. – V. 207. – P. 131–141.

23. **Мандра, Ю. В.** Современные методы изучения морфоструктурных изменений состава и свойств поверхности твердых тканей зубов при повышенной стираемости / Ю. В. Мандра, Г. И. Ронь, С. Л. Вотяков [и др.]. – Текст : электронный // Проблемы стоматологии. – 2007. – № 4. – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-metody-izucheniya-morfostrukturnyh-izmeneniy-sostava-i-svoystv-poverhnosti-tverdyh-tkaney-zubov-pri-povyshennoy (дата обращения: 7.03.2026).

24. **Paula, I. S.** Components and phisiology of periodontal structures / I. S. Paula, M. C. de P., Lima de Bettero [et al.]. – Текст : непосредственный // Essence of Dentistry: Research and Practice in Oral Health. – 2026. – V. 2. – P. 23–50.

25. **Zeyu, F.** Development and challenges of cells- and materials-based tooth regeneration / F. Zeyu, Z. Yu, C. Jinjie [et al.]. – Текст : непосредственный // Engineered Regeneration. – 2022. – V. 3, I. 2. – P. 163–181.

26. **Samir, P. V.** A Correlation between Clinical Classification of Dental Pulp and Periapical Diseases with its Patho Physiology and Pain Pathway / P.V. Samir, N. Mahapatra, B. Dutta [et al.]. – Текст : непосредственный // Int J Clin Pediatr Den. – 2023. – V. 16 (4). – P. 639–644.

27. **Brizuela, M.** Anatomy, Head and Neck, Dental Pulp / M. Brizuela, B. Bordoni. – Текст :

непосредственный // Dentin-Pulp Complex. – 2026. – P. 1–11.

28. **Ahmed, H. M. A.** The Study and Relevance of Pulp Chamber Anatomy in Endodontics / H. M. A. Ahmed, T. G. Wolf, G. Rossi-Fedele, P. M. H. Dummer. – Текст : непосредственный // A Comprehensive Review. Eur Endod J. – 2024. – V. 9 (1). – P. 18–34.

29. **Laird, Sh.** Histology and Embryology for Dental Hygiene / Sh. Laird, A. Y. Raye. – Mt. : Hood Community College, 2020. – 777 p. – Текст : непосредственный.

30. **Jain, N.** An insight into neurophysiology of pulpal pain: facts and hypotheses / N. Jain, A. N . M. Gupta. – Текст : непосредственный // Korean J Pain. – 2013. – V. 26 (4). – P. 347–355.

31. **Bryniarska-Kubiak, N.** Mechanobiology of Dental Pulp / N. Bryniarska-Kubiak, B. K. Agnieszka, K. Andrzej. – Текст : непосредственный // Cells. – 2024. – V. 13, № 5. – P. 375.

32. **Brizuela, M.** Dentin-Pulp Complex / M. Brizuela, B. Bordoni. – Текст : непосредственный // Ten Cate's Oral Histology (Eighth Edition). – 2013. – P. 165–204.

33. **Gasner, N. S.** Periodontal Disease / N. S. Gasner, S. S. Ryan. – Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. – 2026. – 3328 p. – Текст : непосредственный.

34. **Hyun, N. W.** The recent advances in scaffolds for integrated periodontal regeneration / N. W. Hyun, J. Ch. Young, T. Solaiman, H. L. Chang. – Текст : непосредственный // Bioactive Materials. – 2021. – V. 6, I. 10. – P. 3328–3342.

35. **Cho, Y. D.** Periodontal Wound Healing and Tissue Regeneration / Y. D. Cho, K. H. Kim, Y. M. Lee. – Текст : непосредственный // A Narrative Review. Pharmaceuticals (Basel). – 2021. – V. 12; 14 (5). – P. 456.

36. **Mr. Sumedh, P.** Comprehensive Review of Gingival and Dental Anatomy with Pathophysiological Perspectives / Mr. P. Sumedh, Dr. T. Yogesh, Dr. T. Balkrishna, Ms. D. Kusum, Ms. D. Apeksha. – Текст : непосредственный // Iresearch and development. – 2025. – V. 10 (2). – P. 743–753.

37. **Wen, X.** Exploring the mechanical and biological interplay in the periodontal ligament / X. Wen, F. Pei, Y. Jin, Z. Zhao. – Текст : непосредственный // Int J Oral. – 2025. – V. 17 (1). – P. 23.

38. **Орехова, Л. Ю.** Заболевания пародонта / Л. Ю. Орехова. – Москва : Поли Медиа Пресс, 2004. – 432 с. – Текст : непосредственный.

39. **Mortazavi, H.** Review of common conditions associated with periodontal ligament widening / H. Mortazavi, M. Baharvand. – Текст : непосредственный // Imaging Sci Dent. – 2016. – V. 46 (4). – P. 229–237.

40. **Juliana, B.** Tooth Formation: Are the Hardest Tissues of Human Body Hard to Regenerate? / B. Juliana, B. Dominik. – Текст : непосредственный // Int. J. Mol. Sci. – 2020. – V. 21 (11). – P. 4031.

41. **Torabi, S.** Histology, Periodontium / S. Torabi, A. Soni. – Текст : электронный // StatPearls Publishing. – 2023. – URL : https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK570604/ (дата обращения: 7.03.2026).

42. **Atakhonova, R. S.** The importance of periodontal tissues and their components / R. S. Atakhonova, N. S. Atakhanova. – Текст :непосредственный // Экономика и социум. – 2025. – Т. 6 (1). – С. 133.

43. **Cho, M. I.** Development and general structure of the periodontium / M. I. Cho, P. R. Garant. – Текст : непосредственный // Periodontol. – 2000. – V. 24. – P. 9–27.

44. **Norahan, M. H.** Bioengineering of Periodontal Tissues: Cell Therapy and Biomaterials Application / M. H. Norahan, S. Sivarasu, A. Fayzullin [et al.]. – Текст : непосредственный // Bioengineering. – 2025. – V. 12 (11). – P. 1213.

УДК 616.662-007.274-08-053.2

СОВРЕМЕННЫЕ КОНСЕРВАТИВНЫЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ФИМОЗА У ДЕТЕЙ

И. Н. Березов

Проведен систематический обзор данных о консервативном лечении фимоза у детей топическими кортикостероидами (ТКС). Проанализированы результаты 17 рандомизированных исследований, а также российские патентные разработки. ТКС значимо повышают вероятность полного излечения и долгосрочной ремиссии; эффективность терапии составляет от 66 до 90 %. Предложен практический алгоритм действий для педиатров и детских хирургов. Акцентируется внимание на обязательном обучении родителей правилам гигиенического ухода за мальчиками.

Ключевые слова: *фимоз, дети, консервативное лечение, топические кортикостероиды, бетаметазон, детская урология, крайняя плоть*

MODERN CONSERVATIVE METHODS OF TREATMENT OF PHIMOSIS IN CHILDREN

I. N. Berezov

A systematic review of data on the conservative treatment of phimosis in boys using topical corticosteroids (TCS) was conducted. The results of 17 randomized controlled trials, along with Russian patent-based developments, were analyzed. TCS significantly increase the likelihood of complete resolution and long-term remission; treatment efficacy ranges from 66 % to 90 %. A practical management algorithm for pediatricians and pediatric surgeons is proposed. Emphasis is placed on mandatory parental education in the hygienic care of boys.

Keywords: *phimosis, child, conservative treatment, topical corticosteroids, betamethasone, pediatric urology, foreskin.*

Фимоз – сужение препуциального кольца, препятствующее полному обнажению головки полового члена, – остается одной из наиболее часто встречающихся урологических проблем в педиатрической практике. Упоминания о данной патологии и различных методах ее устранения прослеживаются на протяжении нескольких тысячелетий, что свидетельствует о неизменной актуальности проблемы независимо от исторической эпохи и географической принадлежности [1–3]. Подходы к лечению детского фимоза различаются в разных странах и среди разных этнических групп, отражая как культурные традиции, так и эволюцию медицинских знаний [4].

Принципиально важно разграничивать физиологический и патологический фимоз. При рождении ребенка крайняя плоть (КП) интимно спаяна с головкой полового члена, что является нормальным защитным механизмом и предупреждает повреждение незрелых тканей. В

Для цитирования: **Березов, И. Н.** Современные консервативные методы лечения фимоза у детей / И. Н. Березов. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского университета. Серия :Медико-биологические и химические науки. – 2026. – № 2 (83). – С. 56–67. – URL: http://spsu.ru/science/nauchno-izdatelskaya-deyatelnost/vestnik-pgu.

© Березов И. Н., 2026

процессе роста ребенка ткани препуция становятся более эластичными, физиологические синехии постепенно рассасываются. Согласно имеющимся данным [5–7], только 4 % мальчиков рождаются с полностью открытой головкой, физиологический фимоз самопроизвольно исчезает к первому году жизни у 50 % мальчиков, к трем годам – у 89 %, к семи годам – у 92 % и к 16–17 годам – практически у всех без исключения пациентов. Тем не менее у части детей этот естественный процесс затягивается либо осложняется рубцовой трансформацией тканей, что и формирует показания к активному медицинскому вмешательству.

Патологический фимоз возникает из-за различных неблагоприятных факторов, таких как травмы, инфекционные, воспалительные процессы и гормональные нарушения [8]. Частота патологического фимоза у мальчиков 5–13 лет составляет 9–20 %, снижаясь к 16–18 годам до 1 %. Напротив, синехии крайней плоти сохраняются гораздо дольше, и к 17 годам спайки диагностируются у 3 % мужчин. Эти данные, полученные в классических исследованиях [9, 10] и подтвержденные современными работами [11], легли в основу тактики динамического наблюдения (при отсутствии осложнений). Практика показывает, что соблюдение правил гигиенического ухода за половыми органами, начиная с новорожденного возраста, позволяет предупредить возможные осложнения и ускорить процесс обнажения головки у большинства мальчиков в оптимальные сроки (до 3,5–4 лет).

Современная классификация предусматривает разделение патологического фимоза на первичный (без признаков рубцевания) и вторичный (рубцовый, часто развивающийся на фоне хронического баланопостита или склероатрофического лихена). Отдельно выделяется относительное сужение внутреннего листка крайней плоти [12], гипертрофическая и атрофическая формы. Очень важно предостеречь родителей от грубого, насильственного обнажения головки пениса с целью лечения баланопостита или при разделении синехий. Такое поведение приводит к травмированию внутреннего листка КП, появлению микротрещин и эрозий, а также создает риск развития парафимоза. Обычно это происходит, когда родители не знают о правильном уходе за крайней плотью. Повышать информированность родителей в вопросе правильного ухода за половыми органами мальчиков – насущная задача детского хирурга и педиатра. Несмотря на дискуссии в медицинском сообществе о профилактической роли циркумцизии в снижении рисков передачи вирусных ИППП и ИМП, развития рака и воспалительных заболеваний [13–16], приоритет в современной педиатрии отдается менее инвазивным методам.

Неправильная диагностика физиологического состояния как патологии приводит к необоснованной тревоге родителей и увеличению количества ненужных направлений для хирургического вмешательства [17, 18]. Тактика лечения зависит от возраста ребенка, степени фимоза, его причины и сопутствующих заболеваний. В последние десятилетия представления о природе фимоза, его диагностике и тактике лечения претерпели принципиальные изменения. Если прежде господствовала доктрина раннего оперативного вмешательства, то сегодня в качестве основного (базового) метода закрепляют консервативную терапию с применением топических кортикостероидов (ТКС) [19–22].

Несмотря на обширную исследовательскую базу, ряд вопросов по-прежнему остается дискуссионным: сравнительная эффективность различных препаратов из группы ТКС, роль дополнительных методов воздействия, частота долгосрочных рецидивов, а также возможности консер-

вативной терапии при рубцовых формах фимоза. Отдельного рассмотрения заслуживает тема ухода за наружными половыми органами детей, так как именно правильный уход позволяет предупредить развитие осложнений.

Цель настоящей статьи – обобщить накопленные данные об эффективности и безопасности консервативных методов лечения фимоза у детей, а также сформулировать практические рекомендации по выбору клинической тактики для педиатров и детских хирургов.

Материалы и методы

Методологической базой исследования послужил анализ данных современной научной литературы. Информационный поиск осуществлялся в профильных базах данных *PubMed*/*MEDLINE*, *Cochrane Library*, *eLibrary* и КиберЛенинка за период с 2005 по 2026 г. Для формирования выборки публикаций использовались ключевые термины на русском и английском языках: фимоз (*phimosis*), крайняя плоть (*foreskin*), консервативное лечение (*conservative treatment*), топические кортикостероиды (*topical corticosteroids*), баланопостит (*balanoposthitis*), обрезание (*circumcision*), бетаметазон (*betamethasone*), гиалуронидаза (*hyaluronidase*), фонофорез (*phonophoresis*).

С целью минимизации рисков пропуска соответствующих тематике данных дополнительно анализировались списки литературы систематических обзоров, метаанализов и действующие клинические рекомендации.

Из отбора исключались исследования с участием взрослых пациентов, работы, посвященные исключительно хирургическим методам, исследования с неполными данными об исходах, публикации без доступа к полному тексту, исследования при парафимозе как ургентном состоянии.

В работе использован качественный синтез данных в сочетании со вторичным анализом показателей эффективности, представленных в сетевых метаанализах. Сопоставление различных терапевтических стратегий проводилось с соблюдением принципов доказательной медицины.

Результаты

В ходе исследования проанализированы данные 17 рандомизированных клинических исследований (РКИ), суммарно включивших 2057 участников, а также два обновленных систематических обзора, три сетевых метаанализа и ряд наблюдательных исследований. Наиболее авторитетным источником остается Кокрейновский обзор 2024 г., включивший 14 РКИ общее число участников которых– 1459 мальчиков. В исследованиях участвовали мальчики разного возраста с различными типами и степенями фимоза. Данные наблюдательных исследований А. В. Газаматова и соавторов (849 пациентов, 5–12 лет), А. Г. Момотова и А. В. Малахова (30 пациентов, 3–13 лет), Родригеса Палма (100 пациентов, 1–30 лет) дополняют доказательную базу.

Результаты Кокрейновского обзора 2024 г. [23] демонстрируют, что ТКС по сравнению с плацебо или отсутствием лечения увеличивают частоту полного и частичного излечения фимоза после 4–8 недель терапии. Относительный риск (ОР) полного выздоровления составил 2,73 (95 % ДИ 1,79–4,16), а частичного излечения – 1,68 (95 % ДИ 1,17–2,40). В отдаленном периоде (6 месяцев и более после лечения) топические кортикостероиды также могут значительно увеличивать вероятность полного исцеления фимоза (ОР 4,09, 95 % ДИ 2,80–5,97). При этом риск побочных эффектов при их использовании незначительный (ОР 0,28, 95 % ДИ 0,03–2,62).

Сетевой мета-анализ [24], основанный на данных 17 РКИ с участием 2057 пациентов, подтвердил эти выводы. Ис-

следователи установили, что показатели успеха для ТКС разной силы действия практически идентичны (колеблются в пределах 2,68–3,19). Это позволяет врачам отдавать предпочтение более безопасным препаратам с низкой концентрацией гормонов.

В сетевом мета-анализе [25] была проведена оценка конкретных действующих веществ. Наиболее высокие шансы на достижение полной или частичной ремиссии продемонстрировали метилпреднизолон (ОШ 50,47, 95 % ДИ 4,45–572,72), гидрокортизон (ОШ 23,2, 95 % ДИ 5,91–91,02) и бетаметазон (ОШ 23,02, 95 % ДИ 6,92–79,54). Такая разница в значениях ОШ и доверительных интервалов, особенно для метилпреднизолона, объясняется малым размером групп и неоднородностью пациентов по возрасту и форме заболевания. Несмотря на различия в рейтингах препаратов, большинство изученных топических кортикостероидов оказались эффективнее плацебо.

Крупное исследование [26], в котором приняли участие 220 мальчиков в возрасте от 3 до 10 лет, оценивало эффективность мази бетаметазона валерата. Ученые сравнивали две концентрации препарата – 0,1 % и 0,2 %. Полное выздоровление было достигнуто у 54,8 % пациентов, а частичное улучшение – у 40,1 % к 60-му дню лечения. В группе, получавшей плацебо, успех составил лишь 29 %. Примечательно, что ни увеличение концентрации до 0,2 %, ни добавление фермента гиалуронидазы в этом исследовании не привело к значительному улучшению результатов по сравнению с обычной мазью бетаметазона 0,1 %.

Классическое исследование [27], опубликованное в *Journal of Urology*, имеет важное значение для понимания роли гигиены. В этой публикации оценивалось применение бетаметазона в концентрации 0,06 %. В контрольной группе 42 пациента с фимозом находились под амбулаторным наблюдением. Родителей обучали только технике гигиены и механическому оттягиванию крайней плоти без применения лекарственных средств. В основной группе 276 мальчиков с фимозом в течение года получали ТКС в дополнение к тем же процедурам. Эффективность лечения бетаметазоном 0,06 % составила более 95 %. Терапия оказалась неэффективной лишь у 13 пациентов (менее 5 %). Для сравнения: в контрольной группе отсутствие эффекта отмечено у 23 мальчиков (55 %).

В рандомизированном исследовании [28] с участием 152 детей сравнивали эффективность монотерапии бетаметазона валератом 0,2 % и его комбинации с гиалуронидазой. Результаты показали, что при комбинированном лечении эффективность оказалась несколько выше (75 % против 64,5 %), однако статистически значимого преимущества выявлено не было. Особое значение имеет оценка безопасности применения препаратов. Исследователи измеряли уровень кортизола в слюне пациентов утром и вечером. Его динамика не претерпела значимых изменений, что свидетельствует об отсутствии системного гормонального влияния применяемых топических кортикостероидов на организм ребенка.

Российские исследования дополняют общую картину данными о возможностях комбинированных подходов в лечении фимоза у детей.

Практический интерес представляют данные исследования А. Г. Момотова и А. В. Малахова [29], проведенного на базе Луганской республиканской детской клинической больницы. В группу вошли 30 пациентов в возрасте от 3 до 13 лет с рубцовым (63 %) и гипертрофическим (37 %) фимозом. В исследовании применялась методика, сочетающая использование мази предникарбата 0,25 % («Преднитоп»), этапное механическое растяжение

и ванночки с синтетическим танином (деласкином). Результаты лечения в зависимости от формы фимоза распределились следующим образом: за 2 месяца – 53 % детей в возрасте от 3 до 11 лет с рубцовым фимозом, за 2,5 месяца – 23 % детей в возрасте от 3 до 10 лет с гипертрофическим фимозом, за 3 месяца – 7 % детей в возрасте от 11 до 13 лет с гипертрофическим фимозом. Отсутствие полного выздоровления отмечено лишь у двух пациентов 11 и 13 лет с гипертрофическим фимозом, что потребовало в дальнейшем оперативного лечения.

Оригинальный подход, разработанный А. В. Газаматовым и соавторами (патент РФ № 2569431) [30], основан на применении ультразвукового фонофореза андрогенсодержащих масляных препаратов на область наружного отверстия крайней плоти. Параметры воздействия: частота – 880 Гц, рабочая поверхность излучателя – 0,5 см², интенсивность – 0,4 Вт/см², непрерывный режим, продолжительность процедуры – 6 минут, через день на протяжении 1–2 недель. При признаках рубцевания рекомендовано чередование с препаратами, снижающими синтез коллагена. В клиническом исследовании приняли участие 849 детей в возрасте от 5 до 12 лет. Методика продемонстрировала полное излечение у 98 % пациентов (включая 3 % – с рубцовым фимозом и 84 % – с другими формами). Гормональный мониторинг выявил транзиторное повышение ФСГ у 32 % пациентов и незначительное повышение уровня общего тестостерона у 7 %, с полной нормализацией показателей на 7–14 сутки после завершения курса. При контрольном осмотре через 12 месяцев рецидивов не выявлено ни в одном случае.

Метод, предложенный Родригесом Палма (патент РФ № 2279893) [31], основан на синергичном действии бетаметазона и фермента гиалуронидазы. Бетаметазон обеспечивает мощный противовоспалительный и противоаллергический эффекты, в то время как гиалуронидаза вызывает деполимеризацию гиалуроновой кислоты в соединительной ткани. Это приводит к размягчению спаек и повышению растяжимости препуциального кольца. В практических схемах использовалось сочетание бетаметазона валерата 0,2 % и гиалуронидазы 150 МЕ на грамм композиции. Клинические испытания на группе из 100 пациентов в возрасте от 1 года до 30 лет продемонстрировали терапевтический успех у 90 % пациентов при средней продолжительности курса 38 и 42 дня в зависимости от возраста.

Для наглядного сопоставления эффективности, безопасности и методологических особенностей описанных выше подходов, ключевые параметры проанализированных клинических исследований и патентных разработок систематизированы и представлены в таблице.

Как видно из таблицы, эффективность консервативного лечения фимоза у детей подтверждена в исследованиях разного уровня – от небольших клинических наблюдений до крупных метаанализов. При всем разнообразии применяемых методик общая тенденция остается неизменной. Правильно подобранная консервативная терапия позволяет избежать хирургического вмешательства у большинства пациентов.

Обсуждение

Проведенный анализ подтверждает, что топические кортикостероиды являются приоритетным методом консервативного лечения фимоза у детей в возрасте от 3 до 12 лет. Независимые крупные метаанализы свидетельствуют о сопоставимой эффективности препаратов различной силы действия, хорошей переносимости, отсутствии системного влияния на организм и достижении положительного ре-

Сводная характеристика ключевых исследований эффективности топических кортикостероидов при фимозе у детей

Исследование	Характеристика выборки (*n*, возраст)	Терапевтическая методика / Протокол	Основные клинические результаты и выводы
Г. Морено и др., 2024 (Cochrane)	14 РКИ, *n* = 1459	ТКС различной силы действия в сравнении с плацебо / отсутствием лечения	Вероятность выздоровления при применении ТКС возрастает в 2,73 раза по сравнению с контрольной группой
С. Шанмугам и др., 2025	17 РКИ, *n* = 2057	Сравнительный анализ эффективности ТКС высокой и умеренной силы действия	ТКС сильного и умеренного действия работают одинаково эффективно. Выбор препарата не влияет на конечный результат
К. Шридхаран, Г. Сиварамакришнан, 2021	14 РКИ, *n* = 1675	Попарное сравнение и ранжирование отдельных лекарственных веществ	Лидерами по частоте полного излечения фимоза являются бетаметазон и гидрокортизон; по общей эффективности (частичное и полное излечение) – метилпреднизолон и гидрокортизон
Ф. Дж. Насименто и др., 2011	*n* = 220, 3–10 лет	Бетаметазон 0,1 % / 0,2 % / 0,2 % + гиалуронидаза в сравнении с плацебо (курс – 60 дней)	Полное выздоровление – 54,8 %, частичное – 40,1 %; гиалуронидаза не дает значительного улучшения результата
Нуньес Э Сантос и др., 2024	*n* = 152, 3–10 лет	Бетаметазон 0,2 % ± гиалуронидаза (курс – 60 дней)	Общая эффективность составила 69,8 % (комбинированная группа – 75,4 %, группа монотерапии – 64,1 %). Доказано отсутствие системной абсорбции гормонов
А. В. Газаматов и др., 2015 (патент РФ № 2569431)	*n* = 849, 5–12 лет	Ультразвуковой фонофорез андрогенсодержащих масляных препаратов (880 Гц, 6 мин., через день, 1–2 недели)	Полное излечение зафиксировано у 98 % пациентов. При катамнестическом наблюдении через 12 месяцев рецидивы отсутствуют. Гормональные сдвиги носят транзиторный характер
Родригес Палма (патент РФ № 2279893)	*n* = 100, 1–30 лет	Топическая композиция: бетаметазон 0,2 % + гиалуронидаза 150 МЕ (1–2 раза в сутки до 12 недель)	Клиническое улучшение у 90 % пациентов; местные реакции у 5 %. Метод эффективен даже у взрослых пациентов при длительном курсе (до 12 недель)
А. Г. Момотов и А. В. Малахов, 2012	*n* = 30, 3–13 лет	Предникарбат 0,25 % + этапное растяжение + ванночки с деласкином	Полное выздоровление – 93 % пациента. Длительность лечения при рубцовом фимозе –2–2,5 месяца, при гипертрофическом – 2,5–3 месяца. Неэффективность метода отмечена у 7 % детей

зультата в 68–98 % случаев в зависимости от применяемой методики. Эти данные согласуются с современными клиническими рекомендациями.

Тем не менее ряд аспектов требует дальнейшего изучения. Значительная неоднородность включенных в метаанализы исследований – различия в методах лечения, критериях отбора пациентов и способах оценки его результатов – затрудняет корректное обобщение данных. Кроме того, качество первичных публикаций нередко снижается из-за неполноты сведений и недостаточно длительного наблюдения, ко-

торое в большинстве случаев ограничено 6–12 месяцами.

Особого внимания заслуживает вопрос долгосрочной эффективности лечения. Высокие показатели излечения непосредственно после курса терапии (до 90–98 %) не исключают рецидивов в будущем. По данным рекомендаций Европейской ассоциации урологов (EAU) и Европейского общества детских урологов (ESPU), риск рецидива после успешного консервативного лечения достигает 17 %, а в отдельных наблюдательных исследованиях этот показатель доходит до 42 % [32, 33]. Иными словами, долгосрочная эффективность составляет от 58 % до 83 % в зависимости от источника данных. Этот момент принципиально важен при разговоре с родителями. Консервативное лечение следует рассматривать как метод, допускающий повторные курсы при необходимости, а не как абсолютную замену хирургическому вмешательству.

Роль гиалуронидазы в комбинированном лечении по-прежнему остается предметом дискуссий. Теоретически обоснованное усиление эффекта за счет деполимеризации гиалуроновой кислоты в соединительной ткани не получило однозначного подтверждения в рандомизированных исследованиях. Ни в работе Ф.Дж. Насименто, ни в исследовании Нуньес Э Сантос не выявлено статистически значимого преимущества комбинированного подхода перед монотерапией. Тем не менее в обеих работах прослеживается тенденция к более высокой эффективности в группах комбинированного лечения – до 75 % против 64 %. Это указывает на необходимость более масштабных исследований для выявления возможных клинически значимых различий между методами.

Интерес представляет оригинальная методика фонофореза тестостерона (патент РФ № 2569431). Сочетание ультразвукового воздействия с местным введением гормона предположительно ускоряет естественное для периода полового созревания повышение эластичности тканей. Несмотря на высокую эффективность – 98 % выздоровления, – отсутствие контрольной группы не позволяет в полной мере оценить этот метод с позиций доказательной медицины, и делает необходимым проведение рандомизированных контролируемых исследований.

С учетом обобщенных данных предлагается следующий практический алгоритм для педиатров и детских хирургов.

При первичном осмотре необходимо отличать физиологический фимоз от патологического. Физиологический фимоз при отсутствии жалоб и нормальном мочеиспускании не требует активного лечения, рекомендовано динамическое наблюдение с ежегодным контролем.

При симптомном фимозе (рецидивирующие баланопоститы, дизурия, баллонирование крайней плоти при мочеиспускании) или при сохраняющемся патологическом фимозе в возрасте 3–4 лет показано назначение ТКС (бетаметазон или мометазон 0,05–0,1 %) 2 раза в день в течение 4 недель в сочетании с осторожным ручным растяжением крайней плоти во время гигиенических процедур. Контрольный осмотр проводят через 4 недели. Если полное излечение не достигнуто, курс допустимо продлить до 6–8 недель.

Большинство осложнений обусловлено неправильным уходом за половыми органами. При каждом осмотре важно объяснять родителям необходимость ежедневного обмывания крайней плоти теплой водой с мягким мылом. По мере повышения эластичности тканей (обычно после 3–5 лет), во время мытья следует осторожно смещать КП для обнажения головки, после чего сразу возвращать ее в исходное положение. Это и есть основная гигиеническая мера. Если мальчик не приучен к такому уходу, проблемы с край-

ней плотью возникают чаще и протекают тяжелее. Давно принято обучать уходу за половыми органами девочек – точно такой же подход должен стать нормой и для мальчиков.

Отдельно следует подчеркивать недопустимость насильственной ретракции КП у новорожденных и детей раннего возраста. Грубые попытки способны вызывать микротравмы, формирование синехий и развитие вторичного рубцового фимоза. Чтобы родителям было легче запомнить и выполнять рекомендации, стоит использовать короткие памятки, наглядные картинки, короткие видео в кабинете врача или на сайте медицинской организации. Такие материалы способствуют соблюдению медицинских рекомендаций и сокращают долю пациентов с опасными осложнениями.

Хирургическое вмешательство необходимо при выявлении признаков рубцовой деформации (например, при склеротическом лихене), отсутствии эффекта от медикаментозного лечения или частых инфекционных осложнениях. Выбор метода (циркумцизия, пластика крайней плоти) осуществляется индивидуально.

После успешного консервативного лечения ребенок должен находиться под наблюдением не менее 1–2 лет из-за риска рецидива. Родителям следует объяснять, что симптомы могут вернуться и в таких случаях возможны повторные курсы ТКС.

В собственной практике лечения фимоза автор придерживается комплексного подхода в сочетании с санитарно-просветительской работой среди родителей и индивидуальным выбором лечения для каждого ребенка.

Атрофический фимоз встречается значительно реже, чем гипертрофический. При такой форме ткань КП неэластична, едва прикрывает головку. Лечение идентично, однако амплитуду движений сводят до минимума, а главную роль отводят длительному (до 8 недель) курсу ТКС с минимальным механическим воздействием.

При физиологическом фимозе в момент проведения гигиенических процедур (смена подгузника, купание) рекомендовано использовать теплую воду с нейтральным мылом, завершая уход бережным оттягиванием крайней плоти в сторону корня полового члена до разглаживания ее складок. Благодаря регулярному повторению этой манипуляции у большинства мальчиков уже на первом году жизни формируется привычка к ежедневной гигиене. Подмывание проводят с аккуратным смещением крайней плоти до полного расправления складок ее наружного листка, без форсированного обнажения головки.

Сроки естественного обнажения головки полового члена у детей индивидуальны. При гипертрофическом фимозе родителям советуют после подмывания малыша наносить на осушенную хоботковую часть КП мазь «Дипросалик», что увеличивает эластичность и растяжимость концевого отдела КП, ускоряет заживление микроскопических повреждений. Через 20–30 мин начинают проводить тренаж-гимнастику КП, бережно смещая крайнюю плоть к корню полового члена. Выполняют 8–10 повторений, после чего крайнюю плоть возвращают на место, чтобы она полностью прикрывала головку.

В процессе применения описанной выше методики лечения фимоза, нередко (обычно с 2–3 лет) обнаруживаются внутренние рубцы как следствие перенесенных воспалений, слабо поддающиеся смещению синехии КП, а также скопления смегмы. В таких случаях применяют местные анестетики – крем ЭМЛА или «Акриол Про» (смесь лидокаина и прилокаина). Крем наносят в виде аппликаций на кожу крайней плоти и аккуратно вводят в наружное отверстие препуциального мешка на 40–45 мин. Обезболивающий эффект позволяет врачу бережно и безболезненно

разделить спайки, рубцы и синехии, после чего наносится тонкий слой тетрациклиновой мази. Родителям даются четкие указания: отведение крайней плоти каждые полтора–два часа, покой, нанесение мази только на ночь в течение 2–3 дней. Дополнительно показано промывание теплым раствором фурацилина (1–2 раза, с использованием шприца). По данным собственных наблюдений автора, полное выздоровление наступает по истечении 5–6 суток ежедневных процедур.

При наличии рубцовой трансформации крайней плоти (в том числе и при атрофическом фимозе), не поддающейся консервативному лечению, в том числе препаратом «Дипросалик», или при позднем обращении пациента необходимо неотложное направление в стационар для оперативного лечения (обрезания).

Заключение

Действующие рекомендации Европейской ассоциации урологов и Европейского общества детской урологии (EAU/ESPU) 2025 г. показывают, что консервативное лечение фимоза эффективно у 66–90 % пациентов. Препараты разной силы действия помогают одинаково хорошо и не вызывают побочных эффектов.

Тем не менее в реальной клинической практике доля хирургических вмешательств при фимозе остается высокой и, по данным собственных наблюдений, имеет тенденцию к росту. По данным амбулаторно-поликлинической статистики, в 2025 г. из 85 амбулаторных оперативных вмешательств 23 (27 %) были выполнены по поводу фимоза, еще 5 операций проведены в стационарных условиях под общим наркозом. За первые четыре месяца 2026 г. из 44 амбулаторных операций 15 (34 %) пришлось на фимоз, и еще одна операция проведена в стационаре под наркозом. Таким образом, доля хирургического лечения фимоза в структуре амбулаторной нагрузки увеличилась за указанный период на 7 %.

Этот разрыв между возможностями консервативной терапии и сложившейся хирургической практикой определяет актуальность настоящего исследования. Проведенный систематический обзор подтверждает, что консервативная терапия топическими кортикостероидами является эффективным и безопасным методом лечения фимоза у детей, позволяя достичь полного или частичного выздоровления в большинстве случаев. Вместе с тем успех терапии зависит от ряда факторов: возраста ребенка, степени фимоза, длительности курса и качества выполнения сопутствующих рекомендаций.

Добавление к терапии гиалуронидазы или физиотерапевтических методик (фонофорез) пока не получило убедительного обоснования, несмотря на отдельные обнадеживающие клинические результаты. Обязательным компонентом ведения пациентов является структурированное обучение родителей правилам гигиены половых органов и информирование относительно риска рецидивов, который, по различным данным, достигает 17–42 % на двухлетнем горизонте наблюдения.

Предложенный алгоритм, учитывающий возрастные и клинические особенности, позволяет унифицировать подходы педиатров и детских хирургов и, как ожидается, будет способствовать снижению числа необоснованных оперативных вмешательств.

Основными ограничениями настоящего обзора являются неоднородность первичных исследований, недостаточная длительность катамнеза в большинстве рандомизированных испытаний и ограниченное число работ высокого методологического качества по комбинированным и физиотерапевтическим схемам. Дальнейшие исследования должны быть направлены на проведение многоцентровых

рандомизированных контролируемых испытаний с длительным (не менее 2–3 лет) периодом наблюдения, а также на стандартизацию протоколов консервативного лечения с опорой на принципы доказательной медицины.

Цитированная литература

1. **Михальчук, Т. И.** Фимоз у детей: история, диагностика и лечение / Т. И. Михальчук, В. С. Коноплицкий, В. В. Погорелый, Ю. А. Дымчина. – Текст : непосредственный // Хірургія дитячого віку. – 2019. – № 1 (62). – С. 99–103.

2. **Angulo, J. C.** Male genital representation in Paleolithic art: erection and circumcision before history / J. C. Angulo, M. García-Díez. – Текст : непосредственный // Urology. – 2009. – Т. 74. – № 1. – С. 10–14.

3. **Hodges F. M.** Phimosis in antiquity / F. M. Hodges. – Текст : непосредственный // World journal of urology. – 1999. – Т. 17. – № 3. – С. 133–136.

4. **Prabhakaran S.** Circumcision in the paediatric patient: a review of indications, technique and complications / S. Prabhakaran [et al.] – Текст : непосредственный // Journal of Paediatrics and Child Health. – 2018. – Т. 54. – № 12. – С. 1299–1307.

5. **Morris, B. J.** Prevalence of phimosis in males of all ages: systematic review / B. J. Morris, J. G. Matthews, J. N. Krieger. – Текст : непосредственный // Urology. – 2020. – Т. 135. – С. 124–132.

6. **Soto, S.** Impact of Florida Medicaid guidelines on frequency and cost of delayed circumcision at Nemours Children's hospital / S. Soto [et al.] – Текст : непосредственный // Journal of Pediatric Urology. – 2022. – Т. 18. – № 6. – С. 834. e1 – 834. e7.

7. **Kayaba, H.** Analysis of shape and retractability of the prepuce in 603 Japanese boys / H. Kayaba [et al.] – Текст : непосредственный // The Journal of urology. – 1996. – Т. 156. – № 5. – С. 1813–1815.

8. **Рустамова, А.** А. Факторы, приводящие к развитию фимоза / А. А. Рустамова, А. С. Васильева. – Текст : непосредственный // Медицина: от науки к практике : сборник статей II Международной научно-практической конференции, Йошкар-Ола, 26–28 октября 2023 года. – Йошкар-Ола : Марийский государственный университет, 2023. – С. 151–155.

9. **Gairdner, D.** Fate of the Foreskin / D. Gairdner. – Текст : непосредственный // British medical journal. – 1949. – Т. 2. – № 4642. – С. 1433.

10. **Oster J.** Further fate of the foreskin. Incidence of preputial adhesions, phimosis, and smegma among Danish schoolboys / J. Oster. – Текст : непосредственный //Archives of disease in childhood. – 1968. – Т. 43. – № 228. – С. 200.

11. Что нужно знать педиатру о фимозе и обрезании: исторический и современный взгляд / И. Н. Захарова, Н. Б. Гусева, Я. В. Оробинская, С. Б. Оробинский. – Текст : непосредственный // Медицинский совет. – 2025. – Т. 19, № 19. – С. 288–295.

12. **Староверов, О. В.** Заболевания крайней плоти у детей / О. В. Староверов, Н. А. Хватынец. – Текст : непосредственный // Педиатрия. – 2015. – Т. 94. – № 3. – С. 163–166.

13. Национальные клинические протоколы по нозологии «Фимоз и парафимоз». – URL : https://api-portal.gov.uz/uploads/10/2026/03/07/42aba874-dab0-f166-8a8e-e48a66b3f1c0_media_.pdf (дата обращения: 17.03.2026). – Текст : электронный.

14. **Ивлиева, И.** В. Особенности заболеваемости у мальчиков с аномалиями развития и приобретенной патологией половых органов / И. В. Ивлиева, В. С. Полунин. – Текст : непосредственный // Педиатрическая фармакология. – 2011. – Т. 8, № 5. – С. 102–105.

15. **Ахвледиани, Н. Д.** Функциональный фимоз: распространенность, особенности диагностики и лечения в амбулаторной практике / Н. Д. Ахвледиани, А. В. Садченко, Е. А. Прилепская [и др.]. – Текст : непосредственный // Урология. – 2022. – № 5. – С. 54–58.

16. **Неймарк, А. И.** Склеротический лихен как причина фимоза / А. И. Неймарк, С. С. Карташов, Б. А. Неймарк [и др.]. – Текст : непосредственный // Урология. – 2024. – № 6. – С. 122–124.

17. **Shahid, S. K.** Phimosis in children / S. K. Shahid. – Текст : непосредственный // International Scholarly Research Notices. – 2012. – Т. 2012. – № 1. – С. 707329.

18. **Соловьев, А. Е.** К вопросу фимоза у детей / А. Е. Соловьев, В. Н. Шатский, И. В. Васин. – Текст : непосредственный // Репродуктивное здоровье детей и подростков. – 2024. – Т. 20, № 3(104). – С. 34–38.

19. **Соколов, Е. И.** Консервативные технологии в лечении фимоза у детей / Е. И. Соколов, Д. С. Павлова, Д. А. Лебедев. – Текст : непосредственный // Студенческая наука – 2025: Материалы Всероссийского научного форума студентов с международным участием, посвященного 100-летию Педиатрического университета, Санкт-Петербург, 17–18 апреля 2025 года. – Санкт-Петербург : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2025. – С. 135.

20. **Qiu, J.** Topical Corticosteroids for Treating Phimosis in Boys / J. Qiu, D. Jiang, K. Grine. – Текст : непосредственный // American family physician. – 2025. – Т. 111, № 2. – С. 122–123.

21. **Fuentes, S.** A paradigm shift in the surgical treatment of phimosis in pediatric patients: Is practice aligned with current recommendations? / S. Fuentes [et al.]. – Текст : непосредственный // Actas Urológicas Españolas (English Edition). – 2025. – Т. 49, № 2. – С. 501710.

22. **Bajracharya, J.** Evaluation of Medical Management of Phimosis in Pediatric Patients: A Descriptive Cross Sectional Study / J. Bajracharya [et al.]. – Текст : непосредственный // Nepal Medical College Journal. – 2024. – Т. 26, № 1. – С. 48–51.

23. **Moreno, G.** Topical corticosteroids for treating phimosis in boys. Cochrane Database of Systematic Reviews / G. Moreno, C. Ramirez, J. Corbalán [et al.]. – Текст : непосредственный. – 2024. – Issue 1. – Art. No.: CD008973.

24. **Shanmugham, S.** Effectiveness of low to moderate potency topical corticosteroids for phimosis resolution in children: results of a network meta-analysis / S. Shanmugham, E. L. Lee, S. Kumar [et al.]. – Текст : непосредственный // International Urology and Nephrology. – 2025. – Vol. 57, № 1. – P. 9–17.

25. **Sridharan K.** Topical corticosteroids for phimosis in children: a network meta-analysis of randomized clinical trials / K. Sridharam, G. Sivaramakrishnan. – Текст : непосредственный // Pediatric Surgery International. – 2021. – Vol. 37, № 8. – P. 1117–1125.

26. **Nascimento, F. J.** Topical betamethasone and hyaluronidase in the treatment of phimosis in boys: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial / F. J. Nascimento, R. F. Pereira, J. L. Silva II [et al.]. – Текст : непосредственный // International Brazilian Journal of Urology. – 2011. – Vol. 37, № 3. – P. 314–319.

27. **Chu, C. C.** Topical steroid treatment of phimosis in boys / C. C. Chu, K. C. Chen, G. Y. Diau. – Текст : непосредственный // Journal of Urology. – 1999. – Vol. 162, № 3. – P. 861–863.

28. **Nunes, E. Santos R. M. S, Figueiredo A. A., de Bessa Junior J,** et al. Does the addition of hyaluronidase to betamethasone in topical treatment of phimosis improves results? – A randomized double-blind clinical trial / E. Nunes, R. M. S. Santos, A. A. Figueiredo, J. de Bessa Junior [et al.] – Текст : непосредственный // Journal of Pediatric Urology. – 2024. – Т. 20. – №. 5. – С. 898–903.

29. **Момотов, А. Г.** Фимоз у детей. Консервативная методика лечения / А. Г. Момотов, А. В. Малахов. – Текст : непосредственный // Здоровье ребенка. – 2012. – № 5 (40). – С. 93–95.

30. Патент № 2569431 C2 Российская Федерация, МПК A61N 7/00, A61K 31/568, A61K

31/573. Способ консервативного лечения фимоза: № 2013131295/14: заявл. 08.07.2013: опубл. 27.11.2015 / А. В. Газаматов, И. В. Трунов, Д. В. Розаев [и др.]. – Текст : непосредственный.

31. Патент № 2279893 C2 Российская Федерация, МПК A61K 45/06, A61K 31/573, A61K 38/48, A61K 9/06, A61P 15/00. Фармацевтическая композиция для лечения фимоза путем местного применения кортикостероида: № 2003119439/15; заявл. 13.12.2001; опубл. 20.07.2006 / Родригес Палма П. С. – Текст : непосредственный.

32. EAU Guidelines on Paediatric Urology / C. Radmayr, G. Bogaert, A. Bujons [et al.]. – European Association of Urology, 2025. – 112 p. – URL: https://uroweb.org/guidelines/paediatric-urology (дата обращения: 20.04.2026). – Текст : электронный.

33. **Gnech, M. Bujons A., Radmayr C.** [et al.]. European Association of Urology/European Society for Paediatric Urology Guidelines on Paediatric Urology: Summary of the 2024 Updates. Part II / M. Gnech, A. Bujons, C. Radmayr [et al.]. – Текст : непосредственный // European Urology. – 2024. – Vol. 86. – P. 447–460.

УДК 37.015.3:61

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ РАЗГРУЗКА И ЕЕ МЕСТО В СИСТЕМЕ ОБУЧЕНИЯ В МЕДИЦИНСКОМ ИНСТИТУТЕ им. Н. В. СКЛИФОСОВСКОГО

А. Г. Кравцова

Сегодня нарастает плотность недифференцированного информационного потока, связанная с увеличением объема накопленной человечеством информации, возрастают нервно-психические нагрузки. В работе проведен сравнительный анализ уровня тревожности у студентов медицинского института младших и старших курсов. В исследовании применена экспресс-анкета «Прогноз», а уровень личностной и ситуативной тревожности измерялся по шкале самооценки Спилбергера – Ханина.

Ключевые слова: *психологический феномен тревожности, психологическая разгрузка, обучение в медицинском институте*

PSYCHOLOGICAL RELIEF AND ITS PLACE IN THE EDUCATIONAL SYSTEM OF THE N. V. SKLIFOSOVSKY MEDICAL INSTITUTE

A. G. Kravtsova

Today, the density of undifferentiated information flow is growing, associated with an increase in the amount of information accumulated by humanity, and neuropsychological stress are increasing. The study compared anxiety levels among junior- and senior-year medical students. The study used the rapid questionnaire "Prognosis" and the level of personal and situational anxiety was measured on the Spielberger–Hanin Anxiety Self-Assessment Scale.

Keywords: *psychological phenomenon of anxiety, psychological relief, Medical education*

Развитие информационных технологий и внедрение их в социальное и профессиональное пространство ведет к удвоению объема информации каждые 5–7 лет. В связи с чем ускоряется темп жизни и количество запросов к компетенциям специалистов, а это приводит к перегрузке когнитивной и физической систем и, как следствие, дистресс и профессиональное выгорание в медицинской и педагогической среде.

«Анализ научных исследований по проблематике тревожности позволил выявить высокую значимость уровня личностной тревожности. Личность с высоким уровнем тревожности воспринимает окружающий мир как враждебный, опасный. Также доказано, что высокий уровень тревожности отрицательно сказывается на трудовой деятельности. И при низком уровне тревожности испытуемые сохраняют уверенность в себе, у них от-

Для цитирования: **Кравцова, А. Г.** Психологическая разгрузка и ее место в системе обучения в медицинском институте им. Н. В. Склифосовского / А. Г. Кравцова. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского университета. Серия : Медико-биологические и химические науки. – 2026. – № 2 (83). – С. 68–73. – URL: http://spsu.ru/science/nauchno-izdatelskaya-deyatelnost/vestnik-pgu.

© Кравцова А. Г., 2026

сутствует нервозность, а в случае ошибок в труде они адекватно относятся к критике и стремятся исправить ошибки. Врач, в силу своей профессиональной специфики, принимает решения в особых условиях: повышенной моральной ответственности за здоровье и жизнь пациента. Высшая медицинская школа требует от студента не только накопить комплекс профессиональных знаний и умений, но и соответствия профессиональным требованиям» [1, с. 102–106].

В связи со сказанным выше не утрачивается актуальность сохранения психологического здоровья врачей-педагогов, наставников практического здравоохранения и обучающихся. Знание основ психологической разгрузки позволяет организовывать не только воспитательный, но и учебный процесс на качественно новом уровне, сохраняя психологическое и физическое здоровье обучающихся [2, с. 57–59; 3, с. 251–252; 4, с. 46].

Процесс личностного становления будущего врача на этапе обучения в высшем медицинском учебном заведении может сопровождаться переживанием кризиса. Он связан с перестройкой смысловых структур профессионального сознания, переориентацией на новые цели, изменением социально-профессиональной позиции. И если у обучающихся нет личностных качеств, отвечающих требованиям профессии, не задействована мотивационная часть, то они окажутся в ситуации дистресса и, как показали исследования, проявят не только ситуативную, но и личностную тревожность с развитием в дальнейшем страха, фобий, депрессии, а акцентуации характера приобретут патологические черты [1, с. 102–106; 2, с. 57–59; 5, с. 58–59].

Цель исследования – определить актуальность психологической разгрузки в системе обучения в Медицинском институте им. Н. В. Склифосовского.

В связи с этим мы перед собой поставили следующие задачи:

1) подобрать наиболее эффективный измерительный психологический инструментарий для выявления тревожных обучающихся, а также для определения стрессоустойчивости;

2) исследовать уровень тревожности и стрессоустойчивости обучающихся младших и старших курсов медицинского института, чтобы определить направление психологической работы и построения стрессоустойчивости;

3) выявить наиболее тревожных обучающихся для продолжения работы с ними с помощью эффективных методов саморегуляции;

4) подобрать эффективные методы саморегуляции и разработать тренинг психологической разгрузки для обучающихся Медицинского института им. Н. В. Склифосовского, учитывая специфичность медицинского образовательной среды.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на базе медицинского факультета, а в дальнейшем – Медицинского института им. Н. В. Склифосовского ПГУ им. Т. Г. Шевченко с 2020 по 2025 г. В исследовании приняли участие 87 обучающихся с I по VI курсы включительно. С I по III курс в исследовании принял участие 41 студент, а с IV по VI курсы – 46 обучающихся.

Сейчас проводится тренинговая работа с обучающимися, показавшими высокий уровень личностной тревожности и низкий уровень нервно-психической устойчивости. На этом завершающем этапе эксперимента в группу исследования вошло 10 обучающихся (табл. 1, рис. 1).

С целью решения поставленных задач мы использовали: «Шкалу самооценки уровня тревожности Спилбергера – Ханина» (позволяет оценить

реактивную и личностную тревожность), методику определения нервно-психической устойчивости, риска дистресса «ПРОГНОЗ-2», экспресс-анкету «Прогноз», предназначенную для диагностики нервно-психической неустойчивости. Анкета позволяет выявить так называемые «предболезненные» признаки личностных нарушений, а также оценить вероятность их развития и проявлений в поведении и деятельности человека. Это актуально в медицинской профессиональной среде и рекомендуется при подборе лиц, пригодных для работы в экстремальных, кризисных, ургентных ситуациях. Измерительные шкалы и экспресс-анкета в распечатанном виде заполнялись обучаемыми анонимно, обрабатывались вручную, согласно «ключу».

Результаты исследования

Высокий уровень личностной тревожности показали 18,2 % испытуемых, средний – 60 %, низкий – 21,5 %.

Высокий уровень ситуативной тревожности показали 32 % испытуемых, средний – 53 %, низкий – 15 %.

Средний уровень личностной и ситуативной тревожности преобладает на I–III курсах Медицинского института им. Н. В. Склифосовского.

Полученные табличные данные наглядно представлены на рис. 2.

Как показано в табл. 2 и на рис. 2, высокий уровень личностной тревожности показали 10,2 % испытуемых, средний – 63 %, низкий – 26,8 %.

Высокий уровень ситуативной тревожности показали 20,3 % испытуемых, средний уровень – 54,2 %, низкий уровень – 25,5 %.

Средний уровень личностной и ситуативной тревожности преобладает на IV–VI курсах, как и I–III курсах Медицинского института им. Н. В. Склифосовского.

При сравнении младших и старших курсов, выше уровень личностной и ситуативной тревожности показали обучающиеся I–III курсов.

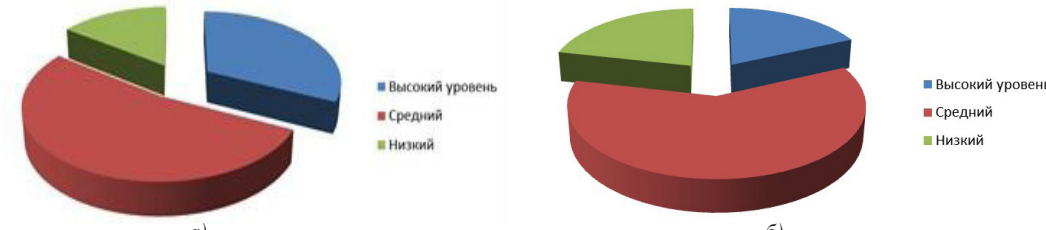
Сравнительная характеристика высоких уровней тревожности представлена на рис. 3.

При сравнении высоких уровней тревожности на младших и старших курсах

Таблица 1

Сводные показатели уровня тревожности, выявленные по методике Спилбергера – Ханина у обучающихся-медиков I–III курсов, %

Шкала тревожности	Количество испытуемых, %		
	Высокий уровень, % (абсол. количество)	Средний уровень, % (абсол. количество)	Низкий уровень, % (абсол. количество)
Ситуативная тревожность	32,0 (13)	53,0 (22)	15,0 (6)
Личностная тревожность	18,2 (7)	60,3 (25)	21,5 (9)



а) *б)*

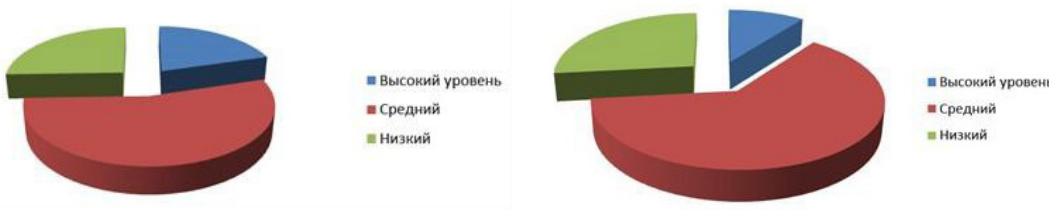
Рис. 1: а) ситуативная тревожность; б) личностная тревожность

выявлено, что личная тревожность на I–III курсе почти в 2 раза выше, чем на старших курсах (IV–VI курсы). В целом I–III курсы ситуативную и личностную тревожность показывают чаще, чем старшие курсы (см. рис. 3). Этот факт мы связываем с адаптацией обучающихся старших курсов к стрессовым ситуациям и высоким интеллектуальным нагрузкам. Низкий уровень адаптации младших курсов наглядно свидетельствует, что школьное образование и обучение в вузе имеют различия в подходах к обучению. В вузах гораздо выше интеллектуальные и физические нагрузки, выше конкуренция, другая среда обучения, требующая максимальной вовлеченности и волевых качеств от обучающегося. При этом основная проблема не столько в увеличении объема учебного материала и необходимости овладения практическими навыками, требующего глубоких знаний базовых дисциплин, из-

Таблица 2

Сводные показатели уровня тревожности, выявленные по методике Спилбергера – Ханина у обучающихся-медиков IV–VI курсов, %

Шкала тревожности	Количество испытуемых, %		
	Высокий уровень, % (абсол. количество)	Средний уровень, % (абсол. количество)	Низкий уровень, % (абсол. количество)
Ситуативная тревожность	20,3 (9)	54,2 (25)	25,5 (12)
Личностная тревожность	10,2 (5)	63,0 (29)	26,8 (12)



а) *б)*

Рис. 2: а) ситуативная тревожность; б) личностная тревожность

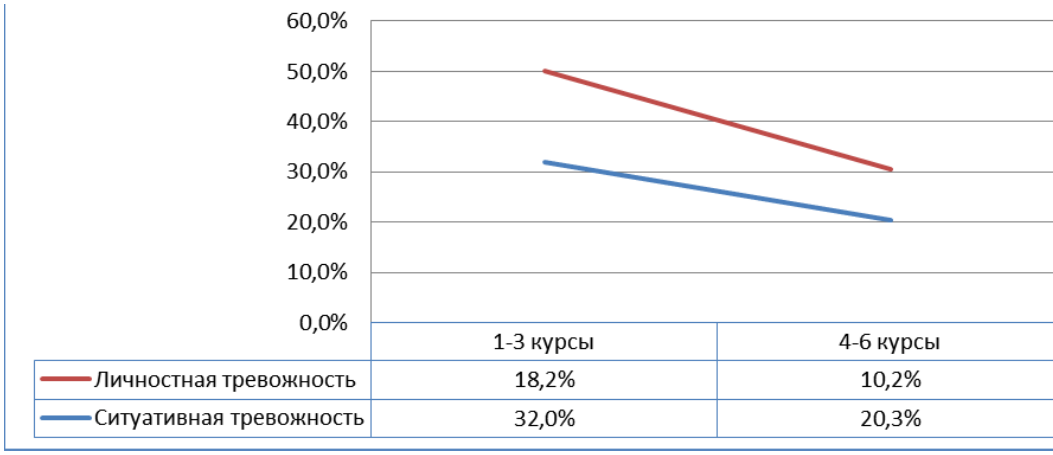


Рис. 3. Сравнительная характеристика высоких уровней тревожности

ученных еще в школе, сколько в смене формата (теоретические и практические дисциплины сменяют друг друга в течение дня), ответственности и готовности длительное время учиться на результат, который придет через 8–11 лет. Самостоятельность, дисциплина, ответственность становятся ключевыми умениями. И вот здесь может возникнуть необходимость в навыках психологической разгрузки, которые нужно развивать в образовательной среде с I курса.

При применении экспресс-анкеты «Прогноз-2», которая была предназначена для дифференциальной диагностики нервно-психической неустойчивости, нами была обнаружена корреляция: чем выше уровень личностной и ситуативной тревожности по шкале самооценки Спилбергера – Ханина, тем ниже уровень нервно-психической устойчивости, ниже самооценка и оценка окружающей действительности. Как следствие – нарушение поведения в экстремальных ситуациях при значительных физических и эмоциональных нагрузках (согласно экспресс-анкете «Прогноз-2»), что особенно показательно в группах испытуемых с высоким уровнем личностной тревожности.

Таким образом, мы пришли к выводу о необходимости разработки и применения тренинговых занятий психологической разгрузкой для обучающихся в Медицинском институте им. Н. В. Склифосовского для студентов всех курсов.

Чтобы применять психологические техники, повышающие адаптацию в условиях дистресса, тревожности и неопределенности при обучении в высшей школе и в практике врача, необходимо повысить качество подготовки будущих абитуриентов в школе. С целью повышения психологической и физической адаптации обучающихся мы предлагаем сделать акцент в школьном обучении на:

– планировании времени (тайм-менеджмент), целеполагании, личной ответственности;

– прививании навыков поиска, анализа и критической оценки информации, учитывая большое количество доступной фейковой информации;

– помощи в осознанном выборе будущей профессии, информировании о длительности обучения и его результатах в медицинских вузах;

– развитии навыков обобщения, что больше всего необходимо на первых курсах высшей медицинской школы.

Включение первокурсников уже с первых дней в обучающий процесс является быстро меняющимся, сложным, разнонаправленным процессом для обучающихся и педагогов. Он включает в себя не только мотивацию и интеллект, но даже физическую выносливость и адаптацию к новой социальной среде. Еще в школе обучающийся должен быть информирован, что в вузе происходит смена основных форм и методов обучения, повышаются требования к освоению и содержанию специальных учебных предметов, скорости их изучения, появляются новые дидактические подходы и даже меняются ценностные ориентиры личности.

Выводы и итоги

Учитывая современные требования к качеству образования выпускника и врача-ординатора, целесообразно обучение психологической разгрузке в Медицинском институте им. Н. В. Склифосовского.

В связи с этим мы разработали рекомендации по эффективным методам саморегуляции и психологической разгрузки обучающихся Медицинского института им. Н. В. Склифосовского.

Кроме того, нами разработана программа тренинговых занятий для лиц, показывающих высокий уровень личностной тревожности и низкий уровень нервно-

психической устойчивости (используются методы арт-терапии, эриксоновской гипнотерапии, двигательной терапии и др.). Начата тренинговая работа с экспериментальной группой.

С целью улучшения адаптации обучающихся мы предлагаем сделать акцент в школьном обучении на планировании времени, личной ответственности, развитии навыков поиска, анализа и критической оценки информации, информировании о длительности обучения и его результатах в медицинских вузах, развитии навыков обобщения.

Цитированная литература

1. **Кравцова, А. Г.** Актуальность тревожности в юношеском возрасте при обучении в медицинском вузе / А. Г. Кравцова, М. Д. Иванова. – Текст : электронный // Международный журнал экспериментального образования. – 2019. – № 3. – С. 102–106. – URL : https://expeducation.ru/ru/article/view?id=11880 (дата обращения: 03.12.2025).

2. **Беляева, Ю. Н.** Оценка уровня тревожности и синдрома профессионального выгорания среди медицинского персонала специализированных COVID-госпиталей города Саратова и разработка путей их коррекции / Ю. Н. Беляева. – Текст : электронный // Научное обозрение. Медицинские науки. – 2021. – № 3. – С. 56–61. – URL : https://science-medicine.ru/ru/article/view?id=1191 (дата обращения: 03.12.2025).

3. **Захарова, Е. В.** Исследование учебного стресса у студентов медицинского университета / Е. В. Захарова. – Текст : электронный // Молодой ученый. – 2018. – № 46. – С. 251–252. – URL : https://elibrary.ru/item.asp?id=36456142&ysclid=miq7o63esq606000356 (дата обращения: 03.12.2025).

4. **Smith, J. A.** Anxiety levels among medical students: A systematic review / J. A. Smith, R. L. Brown. – Текст : электронный // Journal of Medical Education and Practice. – 2022. – Vol. 13. – URL : https://www.journalofmedicaleducation.com/articles/2022/13/smith-brown (дата обращения: 3.12.2025).

5. **Thompson, R. J.** The impact of anxiety on medical students' academic performance: A longitudinal study / R. J. Thompson, S. M. Garcia. – Текст : электронный // Medical Education Online. – 2023. – Vol. 28. – URL : https://www.medicaleducationonline.com/articles/2023/28/thompson-garcia (дата обращения: 3.12.2025).

УДК 615.1:615.011.17:614.35

USB-МИКРОСКОП КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИРОДЫ ВИДИМЫХ МЕХАНИЧЕСКИХ ВКЛЮЧЕНИЙ В ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМАХ ДЛЯ ПАРЕНТЕРАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Ю. И. Верещук, Т. В. Стаматова

Обосновывается целесообразность расширения методических подходов к контролю показателя «Видимые механические включения» в лекарственных формах для парентерального применения с использованием USB-микроскопа. Рассмотрены основные виды механических частиц, их вероятные источники возникновения в процессе производства, упаковки и обращения, а также потенциальные риски для здоровья пациентов. Проанализированы действующие фармакопейные требования к проведению визуального контроля и обозначены возможности повышения его объективности за счет применения USB-микроскопа в качестве вспомогательного инструмента. Рассмотрены особенности морфологической идентификации включений с применением фото- и видеофиксации результатов исследования, их архивирования и использования в качестве доказательной базы.

Ключевые слова: *видимые механические включения, цифровая микроскопия, USB-микроскоп, механические загрязнения, общая фармакопейная статья, безопасность лекарственных средств, морфологические признаки частиц, природа механических включений*

USB MICROSCOPE AS A TOOL FOR IDENTIFYING THE NATURE OF VISIBLE MECHANICAL INCLUSIONS IN PARENTERAL DOSAGE FORMS

Y. I. Vereshchuk, T. V. Stamatova

This article substantiates the feasibility of expanding methodological approaches to monitoring the "Visible Mechanical Inclusions" indicator in parenteral dosage forms using a USB microscope. The main types of mechanical particles, their likely sources during manufacturing, packaging, and handling, as well as potential risks to patient health, are discussed. Current pharmacopoeial requirements for visual inspection are analyzed, and opportunities for improving its objectivity through the use of a USB microscope as an auxiliary tool are identified. The features of morphological identification of inclusions are considered, using photo and video recording of study results, their archiving, and use as suppoting evidence.

Keywords: *visible mechanical inclusions, USB microscope, mechanical contamination, general pharmacopoeial article, safety of medicines, particle morphology, nature of mechanical inclusions*

Лекарственные препараты для парентерального применения занимают ключевое место в клинической практике, поскольку обеспечивают контролируемое и быстрое достижение системного эффекта. В отличие от энтеральных форм, данный путь введения позволяет миновать желудочно-кишечный тракт и печеночный

Для цитирования: **Верещук, Ю. И.** USB-микроскоп как инструмент для определения природы видимых механических включений в лекарственных формах для парентерального применения / Ю. И. Верещук, Т. В. Стаматова. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского университета. Серия :Медико-биологические и химические науки. – 2026. – № 2 (83). – С. 74–80. – URL: http://spsu.ru/science/nauchno-izdatelskaya-deyatelnost/vestnik-pgu.

© Верещук Ю. И., Стаматова Т. В., 2026

метаболизм первого прохождения, что особенно важно при терапии состояний, требующих немедленной фармакологической коррекции.

Идея введения лекарственных веществ через кожный покров была впервые предложена французским врачом А. Фуркруа в 1785 году. Он применял методику насечек на коже с последующим втиранием лекарственных веществ в образовавшиеся ранки. Первое подкожное введение раствора лекарственного средства осуществил в 1851 году русский врач П. Лазарев, служивший во Владикавказском военном госпитале. В качестве инъекционного устройства он использовал барометрическую трубку с поршнем и серебряным наконечником в форме иглы. Уже в 1852 году чешский врач Шарль-Габриэль Правац разработал конструкцию шприца, ставшую прототипом современного.

Парентеральные формы введения лекарственных веществ имею большое практическое значение при оказании неотложной помощи, в интенсивной терапии и при применении препаратов с узким терапевтическим диапазоном. В этих условиях отклонение дозы даже на незначительную величину способно привести к снижению эффективности лечения либо к развитию серьезных нежелательных реакций. Парентеральные формы лекарственных средств широко применяются в медицинской практике и в зависимости от пути введения различают: подкожные, внутримышечные, внутривенные, внутрисуставные, внутриполостные, внутрисердечные, субконъюнктивальные и другие типы инъекций. Исследованием влияния видимых механических частиц на качество лекарственных форм для парентерального применения занимались такие известные ученые, как И. Р. Голубев, Т. Н. Буслаева, Н. В. Смирнова, С. Ю. Плешаков и другие, что обусловливает высокие требования к качеству и безопасности этих лекарственных форм, а также подчеркивает актуальность рассматриваемого вопроса.

Среди обязательных показателей качества лекарственных средств для парентерального применения особое место занимает контроль параметра «Видимые механические включения». Наличие подвижных нерастворимых частиц в растворах для инъекций и инфузий свидетельствует о возможных нарушениях технологического процесса, недостаточной эффективности фильтрации либо вторичном загрязнении на этапах фасовки и упаковки.

Клиническое значение данного показателя принципиально, поскольку даже единичные механические частицы при внутрисосудистом введении способны инициировать патологические процессы в системе микроциркуляции. Неблагоприятные последствия зависят от комплекса факторов, включая количество и размер частиц, их физико-химическую природу, возможную микробиологическую контаминацию, путь введения препарата, а также общее и клиническое состояние пациента.

У клинически здоровых пациентов введение препаратов с единичными механическими включениями в большинстве случаев не сопровождается выраженными нежелательными реакциями либо может ограничиваться формированием локальной гранулемы. Однако у пациентов группы высокого риска, особенно у недоношенных новорожденных в критическом состоянии, парентеральное введение инфузионных растворов с механическими частицами (в частности, при использовании центральных или пупочных катетеров) ассоциируется с развитием тяжелых патофизиологических осложнений.

Согласно данным научных исследований, инородные частицы, поступающие в кровоток, способны индуцировать адгезию и агрегацию тромбоцитов на своей

поверхности с последующим вовлечением эритроцитов и лейкоцитов. Это приводит к формированию внутрисосудистых микротромбов. Образующиеся эмболы преимущественно локализуются в капиллярном русле, вызывая частичное или полное нарушение микроциркуляции. Нарушение тканевой перфузии сопровождается развитием гипоксии и при сохранении ишемии может приводить к очаговым некротическим изменениям.

Дополнительно нарушение капиллярного кровотока инициирует локальные воспалительные реакции, сопровождающиеся экссудацией и отеком тканей. В ряде случаев формируются микроинфаркты – ограниченные очаги ишемического повреждения в различных органах и тканях, включая миокард, центральную нервную систему и скелетную мускулатуру, что потенциально приводит к функциональным нарушениям соответствующих органов.

Методы контроля видимых механических включений регламентируются требованиями национальных и международных фармакопей, включая Государственную фармакопею Российской Федерации XV издания, United States Pharmacopeia (USP) и European Pharmacopoeia (EP). Визуальная оценка инъекционных лекарственных препаратов осуществляется как на этапах технологического процесса, так и при проведении окончательного контроля качества перед выпуском серии в обращение [1–3].

Преимущества парентерального способа введения:

• высокая скорость фармакологического эффекта (действие может наступать через несколько секунд);

• возможность введения препаратов пациентам в бессознательном состоянии;

• полная биодоступность – лекарственное вещество минует желудочно-кишечный тракт и печень, что исключает метаболические потери;

• возможность локализации действия (например, при местной, проводниковой или инфильтрационной анестезии);

• отсутствие раздражающих вкусовых или обонятельных ощущений, характерных для некоторых пероральных форм.

Недостатки парентерального способа:

• нарушение естественных защитных барьеров организма, что повышает риск инфицирования;

• возможность развития эмболии при попадании в сосуд твердых частиц или пузырьков воздуха;

• риск болевых ощущений, жжения, нарушений осмотического баланса и кислотности тканей;

• необходимость высокой квалификации медицинского персонала – ошибки при введении могут привести к травме сосудов или нервов;

• высокая стоимость по сравнению с энтеральными формами аналогичных препаратов.

С целью снижения риска образования механических включений в процессе производства применяются многоступенчатые системы очистки, включающие ультрафильтрацию, стерильную фильтрацию, а также современные технологии первичной упаковки, направленные на предотвращение вторичного загрязнения готовой продукции. Контроль данного показателя имеет принципиальное значение, поскольку даже микроскопические частицы, вводимые парентерально, способны вызывать локальные и системные нежелательные реакции у пациентов [4].

В случаях выявления при проведении визуального контроля видимых механических включений и необходимости принятия решения о проведении отбора образцов второй ступени в соответствии с требованиями нормативной документации либо о браковке серии целесообразно применение USB-микроскопа для документи-

рованного подтверждения наличия механических частиц.

Использование USB-микроскопа в лабораторной практике позволяет не только выявлять наличие видимых механических включений в лекарственных формах для парентерального применения, но и проводить их первичную идентификацию по морфологическим и поведенческим признакам. Это имеет существенное значение для установления возможных источников загрязнения, анализа технологических этапов, на которых произошло попадание включений, а также для разработки корректирующих и профилактических мероприятий, направленных на предотвращение подобных несоответствий в дальнейшем.

В практике работы испытательной лаборатории ГУ «ЦКОМФП» одним из наиболее часто выявляемых видов механических включений являются стеклянные фрагменты. В процессе идентификации выявленных частиц при дополнительном изучении с использованием USB-микроскопа такие частицы характеризуются наличием острых, хорошо выраженных граней и углов, высокой прозрачностью или полупрозрачностью. При боковом или заднем освещении стеклянные осколки формируют контрастные тени и интенсивные световые блики, что связано с преломлением и отражением света на неровных поверхностях. Края таких частиц, как правило, тонкие и хрупкие, а при механическом воздействии (например, при контакте с иглой или зондом) стеклянные фрагменты могут дробиться на более мелкие частицы. В случае использования стекла с низкой гидролитической стойкостью, особенно натриево-кальциевого стекла низкого качества, наблюдается процесс экстракции щелочных компонентов в состав лекарственной формы [5]. Разрушение поверхности стекла начинается с селективного выщелачивания, при котором ионы водорода или гидроксония из раствора диффундируют в матрицу стекла, вступая в ионный обмен с щелочными модификаторами. Переход этих ионов в раствор вызывает его гидролиз и рост pH, что провоцирует деградацию активных фармацевтических субстанций. При достижении критической щелочности запускается коррозия силикатного каркаса: разрушение связей Si-O-Si приводит к потере структурной целостности поверхности и образованию механических включений. Итогом коррозии является деламинация – отделение тонких чешуйчатых микрочастиц (ламелл) от внутренней поверхности флакона или ампулы. Эти частицы имеют высокий коэффициент преломления и визуализируются как «шелковистые» или «блестящие» включения. При просмотре они демонстрируют эффект «парашютирования», оседая на дно и покачиваясь в разные стороны, в отличие от обычных осколков стекла, которые оседают на дно без раскачиваний.

Металлические включения, в том числе микрочастицы стружки или фрагменты оборудования, также могут быть идентифицированы с помощью USB-микроскопа по характерным визуальным признакам. Для них типична выраженная отражающая способность поверхности, проявляющаяся в виде ярких зеркальных бликов при освещении. В ряде случаев на поверхности могут обнаруживаться темные участки, обусловленные процессами окисления или коррозии. Форма металлических частиц варьирует от нитевидной и чешуйчатой до неправильных фрагментов с зазубренными краями. В жидкой фазе такие включения быстро оседают, не изменяя форму и не подвергаясь деформации при механическом воздействии.

Пластиковые и полимерные фрагменты, источником которых могут быть элементы упаковки, фильтры, одноразовые расходные материалы или части техноло-

гического оборудования, имеют иные морфологические характеристики. При микроскопическом исследовании они чаще выглядят матовыми или полупрозрачными, нередко имеют волокнистую, пленочную или слоистую структуру с относительно гладкими краями. Одной из характерных особенностей является заметное изменение контрастности и прозрачности при изменении фокуса микроскопа, что связано с неоднородной толщиной и оптическими свойствами полимерных материалов. В жидкой среде такие частицы оседают значительно медленнее по сравнению со стеклянными или металлическими, могут длительное время находиться у поверхности и в ряде случаев демонстрируют частичную деформацию при механическом воздействии.

Отдельную группу составляют резиновые частицы, которые могут попадать в лекарственный препарат в результате взаимодействия с пробками, уплотнителями или другими эластомерными элементами первичной упаковки. Визуально такие включения имеют темную окраску, неправильную или округлую форму и закругленные края. Поверхность чаще всего матовая, плотная и плохо пропускает свет. При механическом воздействии резиновые частицы не разрушаются, а проявляют эластичные свойства, деформируясь и восстанавливая форму, что позволяет достаточно надежно отличить их от хрупких неорганических включений.

Тканевые волокна и хлопьевидные частицы, возникающие, как правило, в результате вторичного загрязнения (салфетки, одежда персонала, фильтрующие материалы) под USB-микроскопом выглядят в виде слоистых пластинок или волокнистых структур с неодинаковой толщиной. В отдельных случаях могут наблюдаться включения пигментов или посторонних частиц. Края таких включений, в отличие от стеклянных осколков, не имеют острых углов и выглядят расслаивающимися. В жидкой среде данные частицы оседают медленно и склонны к агрегации с образованием групп. Дополнительно установлено, что тканевые волокна способны прилипать на укупорочный материал флаконов при контакте с тканевыми салфетками в процессе сушки, и на этапе контроля растворов на заводе производителя механические включения не выявляются, а в дальнейшем при транспортировке возможно их высвобождение и переход в раствор.

Особое внимание при микроскопическом исследовании уделяется кристаллам лекарственного вещества, поскольку их присутствие может быть связано не с внешним загрязнением, а с нарушением условий хранения или стабильности препарата. Для кристаллических включений характерны упорядоченные геометрические формы (игольчатые, пластинчатые или кубические структуры) либо зернистая масса. Частицы чаще всего прозрачные или слабо окрашенные. При использовании поляризованного света наблюдается выраженная оптическая анизотропия и характерный блеск, что позволяет отличить кристаллы активного вещества от аморфных механических включений. Мелкие кристаллы могут проявлять броуновское движение, тогда как более крупные – быстро оседают; при изменении температуры или условий растворимости возможно изменение их размеров.

Жировые и масляные капли, которые могут присутствовать в эмульсионных лекарственных формах либо возникать как артефакты, также обладают характерными признаками. Под USB-микроскопом они имеют правильную сферическую форму с четко очерченной границей, иногда образуют так называемые «двойные» сферические структуры. При изменении фокуса граница капли визуально смещается, а

при отраженном освещении могут наблюдаться радужные оттенки, обусловленные интерференцией света на тонкой пленке. В жидкой среде такие включения не оседают, свободно перемещаются, склонны к слиянию при контакте друг с другом и легко деформируются.

Таким образом, USB-микроскопия представляет собой эффективный вспомогательный инструмент визуального контроля, позволяющий на основании совокупности морфологических и динамических признаков проводить дифференциацию механических включений различной природы. Полученные данные могут использоваться для анализа причин возникновения несоответствий, оптимизации технологических процессов и повышения общего уровня качества и безопасности парентеральных лекарственных препаратов [6].

Исходя из анализа данных, представленных в настоящей работе, а также практики проведения контроля показателя «Видимые механические включения» при исследовании лекарственных форм для парентерального применения, представляется целесообразным рассмотреть возможность расширения методических подходов к их морфологической оценке.

В связи с этим предлагаем внести дополнение в ГФ РФ XV в статью ОФС 1.4.2.0005.18 «Видимые механические включения в лекарственных формах для парентерального применения и глазных лекарственных формах» в части, касающейся процедур визуального контроля, – положение о возможности применения цифровой микроскопии (в том числе USB-микроскопов) как вспомогательного инструмента при проведении анализа и идентификации природы механических включений.

Обоснованием данного предложения служит то, что применение цифровой микроскопии позволяет не только подтвердить наличие видимых механических частиц, но и провести их первичную морфологическую дифференциацию (стеклянные, металлические, полимерные, резиновые фрагменты, волокна, кристаллы лекарственного вещества, жировые капли и др.), что существенно повышает информативность контроля. Использование увеличения, регулируемого освещения и фиксации изображения в фото- и видеоформате обеспечивает более объективную оценку по сравнению с исключительно визуальным осмотром невооруженным глазом.

Фиксация результатов в виде цифровых изображений и видеозаписей создает возможность документального подтверждения выявленных несоответствий, упрощает процедуру внутреннего анализа причин их возникновения, а также обеспечивает удобство архивирования и последующей передачи материалов производителю или поставщику без необходимости направления дополнительного количества образцов.

Включение цифровой микроскопии в перечень допустимого оборудования как вспомогательного средства контроля позволит повысить воспроизводимость результатов, снизить влияние субъективного фактора при визуальной оценке и усилить доказательную базу при анализе отклонений качества. Реализация данного подхода будет способствовать совершенствованию системы обеспечения качества и повышению безопасности парентеральных лекарственных препаратов на этапах производства и лабораторного контроля.

Цитированная литература

1. Государственная фармакопея Российской Федерации XV издание. – URL : https://femb.ru/record/pharmacopoea15/ (дата обращения: 25.11.2025) – Текст электронный.

2. Европейская фармакопея 10.0 издание. – URL : https://www.webofpharma.com/2021/03/ep-10-european-pharmacopoeia-10th.html (дата обращения 15.12.2025) – Текст : электронный.

3. ОФС 1.4.2.0005.18 Видимые механические включения в лекарственных формах для парентерального применения и глазных лекарственных формах. – Текст : электронный // Государственная фармакопея Российской Федерации 14 издание. – URL : https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia/izdanie-14/ (дата обращения: 26.11.2025)

4. **Олефир, Ю. В.** Определение видимых механических включений в лекарственных формах для парентерального применения и глазных лекарственных формах / Ю. В. Олефир, Т. Н. Боковикова, Л. А. Стронова [и др.] – Текст : электронный // Ведомости.ru. – URL : ttps://www.vedomostincesmp.ru/jour/article/view/12/62 (дата обращения: 9.02.2025)

5. **Жукова, О. В.** Лекарственные формы для парентерального применения. Особенности изготовления / О. В. Жукова, Д. С. Малыгина, О. А. Воробьева. – Текст : электронный. – Нижний Новгород : Изд-во «ПИМУ», 2020. – 96 с. – URL : https://clck.ru/3VzTbq (дата обращения: 9.02.2025)

6. **Верещук, Ю. И.** Использование USB-микроскопа в качестве инструмента повышающего уровень точности визуального контроля для подтверждения наличия видимых механических включений в лекарственных формах для парентерального применения / Ю. И. Верещук, Т. В. Стаматова. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского университета: Серия 2. Медико-биологические и химические науки. – 2025. – № 2. – С. 52–58. – URL : https://spsu.ru/images/disertacii/Simona/vestnik_N2.pdf. (дата обращения: 9.02.2025)

УДК 615.451.16.004.12

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ НАСТОЙКИ БОЯРЫШНИКА И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА НАСТОЕК РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Е. С. Багнюк, И. И. Магурян

Рассматривается модифицированная технология получения настойки плодов боярышника. Анализируются результаты контроля качества полученного в лаборатории препарата и настоек промышленного производства. Проведен комплексный контроль, включающий органолептические, физико-химические и регламентированные фармакопейные методы анализа. Полученные данные подтверждают соответствие изучаемых образцов требованиям нормативно-технической документации и стабильность их качественных показателей.

Ключевые слова: *боярышник, настойка, мацерация, фитопрепараты, флавоноиды, гиперозид, количественное содержание, контроль качества*

OPTIMIZATION OF TECHNOLOGY OF MAKING HAWTHORN TINCTURE AND QUALITY CONTROL OF TINCTURES OF VARIOUS MANUFACTURERS

E. S. Bagniuk, I. I. Maguryan

The article discusses the modified technology of obtaining a tincture of hawthorn fruits; the results of quality control of the drug obtained in the laboratory and tinctures of industrial production. A comprehensive control was carried out, including organoleptic, physical and chemical and regulated pharmacopoeial methods of analysis. The obtained data confirm compliance of the studied samples with the requirements of regulatory and technical documentation and the stability of their quality indicators.

Keywords: *hawthorn, tincture, maceration, phytopreparations, flavonoids, hyperoside, quantitative determination, quality control*

В настоящее время препараты боярышника применяются в комплексной терапии нарушений сердечного ритма, особенно у лиц пожилого возраста. Данные препараты не токсичны, не обладают кумулятивными свойствами и не вызывают побочных эффектов [1].

Однако в 2019 г. сотрудники Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения (Росздравнадзор) изъяли из аптек Волгоградской области фальсифицированную настойку боярышника, которая не выдерживала испытания по показателю – «Описание» [2]. Поэтому важно строго контролировать качество настойки боярышника, которое во многом определяется характеристиками исходного сырья и особенностями технологии экстрагирования, так как употребление некачественного лекарственного средства может привести к усилению побочных эффектов или снижению терапевтического действия.

Исследование настойки плодов боярышника также актуально с точки зрения

Для цитирования: **Багнюк, Е. С.** Оптимизация технологии изготовления настойки боярышника и контроль качества настоек различных производителей / Е. С. Багнюк, И. И. Магурян. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского университета. Серия :Медико-биологические и химические науки. – 2026. – № 2 (83). – С. 81–86. – URL: http://spsu.ru/science/nauchno-izdatelskaya-deyatelnost/vestnik-pgu.

© Багнюк Е. С., Магурян И. И., 2026

сравнительного анализа препаратов заводского производства и экспериментально изготовленной в условиях университетской лаборатории в целях повышения потребительского доверия к качеству.

Цель работы – исследовать показатели качества настоек плодов боярышника различных производителей и сделать выводы о соответствии данных препаратов требованиям нормативной документации (НД), а также произвести сравнение содержания флавоноидов в настойках различных производителей.

Материалы и методы исследования

Объекты исследования: настойки плодов боярышника следующих производителей:

1) лаборатория Медицинского института им. Н. В. Склифосовского ГОУ «Приднестровский государственный университет им Т. Г. Шевченко», г. Тирасполь, ул. Мира, 31-а; флаконы по 25 и 100 мл; срок годности до 03.2028 г.;

2) СООО «Фарм-Ю», Приднестровская Молдавская Республика, г. Григориополь; флаконы по 25 мл, срок годности до 08.2027 г.;

3) АО «Лубныфарм», Украина, Полтавская обл., г. Лубны; флаконы по 100 мл, срок годности до 07.2028 г.

Методы исследования: органолептический контроль, метод дистилляции с последующим определением плотности с помощью ареометра, определение сухого остатка методом высушивания; качественные реакции, метод дифференциальной спектрофотометрии в видимой области спектра.

Фармацевтическая технология получения настойки боярышника

Производство настойки в качестве испытуемого образца основано на методе многостадийной мацерации [3], обеспечивающем последовательное извлечение соединений различной полярности. В процессе экстрагирования следует учитывать качество сырья, природу экстрагента и условия, способствующие максимальному извлечению биологически активных веществ. Оптимизация метода модифицированной мацерации заключается в улучшении условий экстракции для интенсификации процесса экстрагирования. Перед экстракцией плоды боярышника подвергаются измельчению до размера 3–5 мм, обеспечивающего увеличение площади соприкосновения с экстрагентом. Измельчение производили в электрической дробилке, так как специальный прибор (перколятор) отсутствует в университете.

На первом этапе проводилась экстракция ЛРС 40 % этиловым спиртом в соотношении 1:5, при комнатной температуре (20–25 °С) в течение 24 часов, что способствует набуханию клеточных структур и высвобождению гидрофильных компонентов. После первичной экстракции сырье отделили и повторно экстрагировали 70 %-м этанолом при нагревании до 80–90 °С в течение 2–3 часов. Экстракты объединили, что обеспечило комплексный состав (полярные + гидрофобные вещества).

Далее вытяжки охлаждали до комнатной температуры и осветляли фильтрованием. Затем подвергали обязательному контролю по показателям содержания спирта и сухого остатка. Таким образом, при отсутствии перколятора модифицированная мацерация может стать методом выбора при производстве настойки плодов боярышника.

Настойку производили из плодов боярышника кроваво-красного (*Crataegus sanguinea*), производства ИП Теплова (г. Пенза, Россия).

Результаты и их обсуждение

Результаты органолептического контроля показали: обе настойки заводского

производства и экспериментальный образец – прозрачные жидкости от светло-желтого или светло-коричневого до красно-коричневого цвета; не содержат механических примесей; обладают характерным запахом. Методом дистилляции с последующим определением плотности с помощью ареометра установили, что массовая доля этанола в образцах находится в пределах, допустимых фармакопейными нормами. Значения сухого остатка также не превышают предельных показателей, что свидетельствует о стабильности состава и корректности технологического процесса. Упаковка и маркировка всех препаратов полностью соответствуют установленным требованиям, обеспечивая сохранность и идентификацию лекарственного средства.

Плоды боярышника содержат сахара, аскорбиновую кислоту, флавоноиды, из которых главным является гиперозид (40–50 % от суммы флавоноидов), дубильные вещества, различные гликозиды (витексин, сердечные гликозиды и тритерпеновые сапонины) и другие биологически активные вещества.

Фармакопейная реакция на дубильные вещества: с раствором хлорида железа (III) – у всех трех образцов продукты реакции имели коричневую или коричнево-зеленую окраску, что подтверждает наличие в исследуемых настойках боярышника дигидрофлавонов с 3-ОН-группой или дубильных веществ (ФС № 2826-007-14 Государственной фармакопеи ПМР) [4].

Фармакопейная реакция на антоцианы и лейкоантоцианы: при нагревании препаратов с концентрированной соляной кислотой появлялось красное окрашивание (ФС № 2826-007-14 ГФ ПМР) (рис. 1–3). Пробы – положительные.

Качественная реакция на гиперозид с хлоридом алюминия: при нагревании все образцы дали легкое помутнение и усиление желтого окрашивания с зеле-



Рис. 1. Результат реакции настойки боярышника СООО «Фарм-Ю» (г. Григориополь), с концентрированной соляной кислотой (слева – образец настойки, справа – продукт реакции)

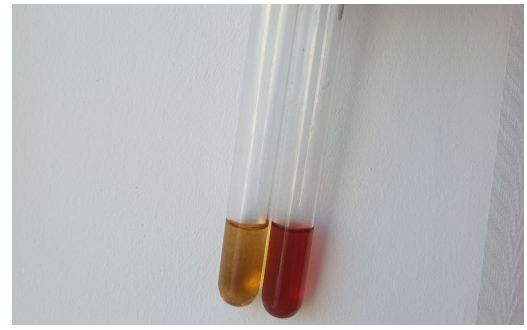


Рис. 2. Результат реакции настойки боярышника, изготовленной в лаборатории Медицинского института им. Н. В. Склифосовского ГОУ «ПГУ им. Т. Г. Шевченко» с концентрированной соляной кислотой (слева – образец настойки, справа – продукт реакции)

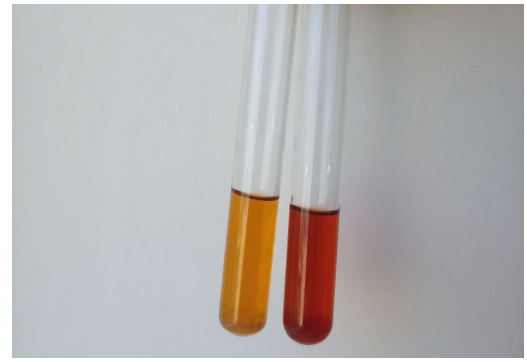


Рис. 3. Результат реакции настойки боярышника АО «Лубныфарм» (Украина) с концентрированной соляной кислотой (слева – образец настойки, справа – продукт реакции)

ной флуоресценцией в УФ-свете [5], что соответствует положительным пробам на гиперозид.

Таким образом, все осуществленные качественные реакции – с положительным результатом для всех объектов исследования – подтверждают подлинность изученных образцов.

Результаты количественного анализа суммы флавоноидов в настойке плодов боярышника различных производителей

Количественное определение суммы окисленных форм флавоноидов в исследуемых образцах проводили методом дифференциальной спектрофотометрии при длине волны 410 нм в пересчете на гиперозид.

Буферный раствор pH 4,0:

10 мл 1 М раствора натрия гидроксида поместили в мерную колбу вместимостью 100 мл, прибавили 57 мл 1 М раствора уксусной кислоты, довели объем раствора водой до метки и перемешали.

Исследуемый раствор:

5,0 мл препарата поместили в мерную колбу вместимостью 25 мл, прибавили 6 мл алюминия хлорида раствора 2 %, поместили на 3 мин. в кипящую водяную баню, быстро охладили, добавили 2 мл буферного раствора с pH 4,0, довели объем раствора этиловым спиртом 70 % до метки и перемешали.

В качестве раствора сравнения использовали раствор, состоящий из 5 мл препарата, 2 мл буферного раствора pH 4,0, все поместили в мерную колбу вместимостью 25 мл и довели спиртом этиловым 70 % до метки.

Оптическую плотность полученных растворов измеряли на спектрофотометре ПЭ-5400 при длине волны 410 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм. Измерения повторяли в трехкратной последовательности для каждого из объектов исследования. Для расчетов взяли среднеарифметические значения полученных оптических плотностей.

Содержание суммы флавоноидов (X, %) в пересчете на гиперозид в настойках, вычисляли по формуле:

$$X = \frac{A \times 25}{A_{1\,см}^{1\%} \times a},$$

где A – оптическая плотность испытуемого раствора; $A_{1\,см}^{1\%}$ – удельный показатель поглощения комплекса СО гиперозида с алюминия хлоридом при длине волны 410 нм, равный 380; a – объем настойки, взятый для определения, мл; 25 – разведение, мл [6].

Результаты испытаний и расчетов представлены на рис. 4.

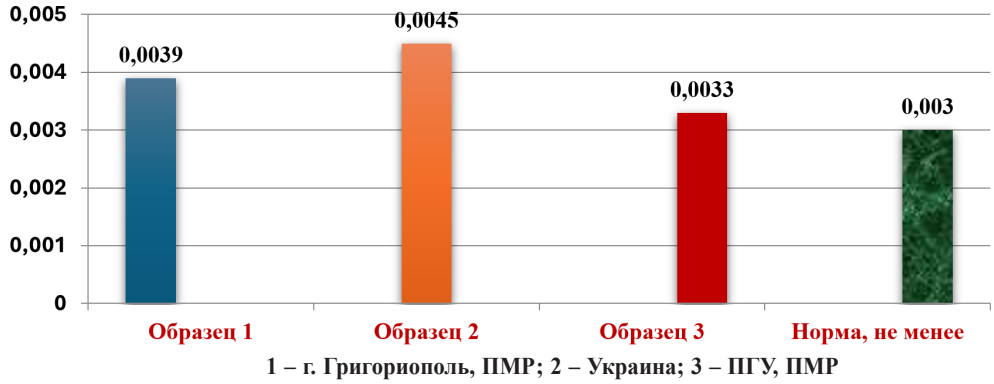


Рис. 4. Содержание суммы окисленных форм флавоноидов в пересчете на гиперозид в настойках плодов боярышника различных производителей, %

Согласно ФС.3.4.0001.18 «Боярышника плодов настойка» Государственной Фармакопеи Российской Федерации XIV издания, содержание суммы флавоноидов в настойке боярышника в пересчете на гиперозид должно быть не менее 0,003 %. Как видно на рис. 4, содержание суммы флавоноидов в пересчете на гиперозид во всех исследованных образцах настоек соответствует требованиям нормативной документации. Наибольшее содержание суммы флавоноидов в настойке плодов боярышника украинского производства, наименьшее – в настойке, изготовленной студентами-фармацевтами ПГУ, но по качеству она ничем не уступает препаратам, полученным промышленным способом.

Таким образом, разработанный способ получения настойки на основе высушенных плодов боярышника с применением модифицированной мацерации (без перколятора) позволяет получать препарат, не уступающий по качественным показателям и по содержанию суммы флавоноидов препаратам, выпускаемым промышленностью в настоящее время.

Выводы

1. Исследовали настойки плодов боярышника следующих производителей: лаборатория медицинского института им. Н. В. Склифосовского ГОУ «ПГУ им. Т. Г. Шевченко», флаконы по 25 и 100 мл; СООО «Фарм-Ю», ПМР, флаконы по 25 мл; АО «Лубныфарм», Украина, флаконы по 100 мл.

2. Произвели контроль качества изучаемых настоек по параметрам: органолептические свойства, массовая доля этанола, содержание сухого остатка, упаковка и маркировка.

3. Успешно осуществили идентификацию дубильных веществ и флавоноидов (гиперозид, антоцианы и лейкоантоцианы) в объектах исследования на основании положительных проб качественных реакций.

4. Определили количественное содержание суммы флавоноидов в пересчете на гиперозид в исследуемых настойках.

5. Наибольшее содержание суммы флавоноидов в образце украинского производства; во всех объектах исследования – соответствует требованиям Фармакопеи.

6. Установлено, что все исследованные настойки соответствуют требованиям нормативной документации по показателям: «упаковка и маркировка», «органолептические свойства», «подлинность», «массовая доля этанола», «сухой остаток», «количественное содержание суммы флавоноидов в пересчете на гиперозид».

7. Разработанный в лаборатории Медицинского института им. Н. В. Склифосовского способ получения настойки на основе высушенных плодов боярышника с применением модифицированной мацерации (при отсутствии специального прибора – перколятора) позволяет получать препарат, хоть и немного уступающий по содержанию суммы флавоноидов препаратам, полученным промышленным способом, однако соответствующий требованиям нормативной документации.

Цитированная литература

1. **Мухаметова, С. В.** Содержание каротина и сахаров в плодах некоторых видов рода Crataegus, культивируемых в условиях республики Марий Эл / С. В. Мухаметова. – Текст : электронный // Растительные ресурсы. – 2019. – Т. 55, № 1. – С. 122–129. – URL : https://sciencejournals.ru/view-article/?j=rastres&y=2019&v=55&n=1&a=RastRes1901009Mukhametova (дата обращения: 16.01.2026).

2. В волгоградской аптечной сети выявили опасный для здоровья «Боярышник» // Информационное агентство Волгограда «Городские вести», 22.07.2019 г. – URL :

https://gorvesti.ru/medical/v-volgogradskoy-aptechnoy-seti-vyyavili-opasnyy-dlya-zdorovya-boyaryshnik-73731.html – Текст : электронный (дата обращения: 16.01.2026).

3. **Волкова, Н. А.** Оптимизация способа получения препарата «Боярышника плодов настойка» / Н. А. Волкова, В. А. Куркин, О. Е. Правдивцева [и др.]. – Текст : электронный // Аспирантский вестник Поволжья. – 2021. – № 5–6. – С. 87–91. – URL : https://doi.org/10.55531/2072-2354.2021.21.3.87-91 (дата обращения: 16.01.2026).

4. ФС № 2826-007-14 Боярышника плодов настойка. Министерство здравоохранения Приднестровской Молдавской Республики. Редакция на 24 июня 2024 года – URL : https://docviewer.yandex.ru/view/1607586484. – Текст : электронный (дата обращения: 20.01.2026).

5. **Полухина, Т. С.** Флавоноиды. Физико-химические свойства. Идентификация и количественное определение / Т. С. Полухина; Астраханский ГМУ Минздрава России. – 2020. – С. 10. – URL : https://astgmu.ru/wp-content/uploads/2020/05/19.05.2020_32_Flavonoidy.pdf (дата обращения: 20.01.2026). – Текст : электронный.

6. ФС.3.4.0001.18 Боярышника плодов настойка. Государственная фармакопея РФ / ФГБУ НЦЭСМП Минздрава России. – 14 изд. – Москва, 2018. – URL : https://pharmacopoeia.ru/gosudarstvennaya-farmakopeya-14-izdaniya (дата обращения: 22.01.2026). – Текст : электронный.

ГЕОГРАФИЯ. ЭКОЛОГИЯ. ХИМИЯ

УДК 911.52

КЛАССИФИКАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ В БАССЕЙНАХ РЕК ДНЕСТР И ПРУТ

И. П. Капитальчук

Выявлены противоречия существующих классификаций ландшафтов в бассейнах Днестра и Прута. Предложена унифицированная ландшафтная классификация для этой территории, которая позволяет устранить выявленные противоречия.

Ключевые слова: *ландшафт, классификация, противоречия, классификационные признаки, таксономические ступени*

CLASSIFICATION OF LANDSCAPES IN THE DNIESTER AND PRUT RIVER BASINS

I. P. Kapitalchuk

Contradictions in existing landscape classifications in the Dniester and Prut river basins have been identified. A unified landscape classification for this area has been proposed, which allows for the resolution of these inconsistencies.

Keywords: *landscape, classification, contradictions, classification features, taxonomic levels*

Введение

Территория, на которой проживает и осуществляет свою хозяйственную деятельность человек, призвана выполнять определенные функции по удовлетворению его разнообразных потребностей: социально-экономических, экологических, культурных. Для того чтобы эти функции выполнялись в полной мере, при освоении территории необходимо учитывать, что она не является однородным пространством, а изначально имеет природно-территориальную структуру, элементами которой являются многообразные ландшафты.

Под природным, географическим ландшафтом Л. С. Берг понимал: «область, в которой характер рельефа, климата, растительного и почвенного покрова сливаются в единое гармоничное целое,

Для цитирования: **Капитальчук, И. П.** Классификация ландшафтов в бассейнах рек Днестр и Прут / И. П. Капитальчук. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского университета. Серия :Медико-биологические и химические науки. – 2026. – № 2 (83). – С. 87–92. – URL: http://spsu.ru/science/nauchno-izdatelskaya-deyatelnost/vestnik-pgu.

© Капитальчук И. П., 2026

типически повторяющееся на протяжении известной зоны земли» [1, с. 471]. Ландшафты функционируют и развиваются в соответствии с фундаментальными природными законами. Хаотичное бессистемное освоение территории без учета природной программы развития ландшафтов приводит к нарушению, а иногда и к разрушению этого «единого гармоничного целого», порождая экологические, экономические и социальные проблемы.

Для гармонизации взаимодействия социально-экономических и природных систем широко применяется ландшафтный подход, позволяющий разрабатывать эффективную стратегию развития территории с учетом ландшафтной структуры территории.

При анализе ландшафтной структуры следует иметь в виду, что ландшафт является узловой единицей в иерархии региональных природных геосистем, встроенной в систему природных комплексов более высокого ранга [2]. В свою очередь сам ландшафт является системой, морфологическими элементами которой являются фации, урочища и местности. Чтобы получить целостную картину о ландшафтной структуре региона, необходимо разработать соответствующую классификацию ландшафтов.

Положение ландшафта в классификационной системе в значительной мере определяет его природно-ресурсный потенциал, уникальные и эстетические свойства, способность воспроизводить природные ресурсы, выполнять различные функции средоформирующего и средозащитного характера. Таким образом, ландшафтная классификация имеет и практическое значение, поскольку исходя из свойств ландшафта определяется направление и интенсивность его использования.

Ландшафты бассейнов рек Днестр и Прут в границах Молдавской ССР активно изучались в 1960–1970-е годы. Так, ландшафты левобережья Днестра были подробно описаны в работах И. К. Гораша [3, 4]. Ландшафтную структуру Кодр исследовал В. Е. Прока [5]. Изучению ландшафтов северных районов Молдавии посвящена работа В. Н. Гуцуляк [6]. Особенности ландшафтов Тигечской возвышенности охарактеризованы Г. И. Войну [7]. Обобщенные результаты ландшафтных исследований для всей территории Молдавии представлены в работах В. Е. Прока [8] и Н. Л. Рымбу [9, 10], которые использовали свои оригинальные авторские схемы классификации ландшафтов. Однако единой общепризнанной для данного региона ландшафтной классификации в эти годы так и не было создано. Этот вопрос остается открытым до настоящего времени, поскольку начиная с 1980-х годов ландшафтные исследования в Молдавии практически были свернуты.

Использование разных подходов к выделению ландшафтов и представлению ландшафтной структуры, разработанных молдавскими ландшафтоведами, привело к возникновению принципиальных противоречий. Суть этих противоречий заключается в том, что в зависимости от применяемой схемы ландшафтной структуры на одной территории может быть выделено разное количество ландшафтов с несовпадающими границами [11, 12].

В связи с этим цель настоящей работы – разработать унифицированную классификацию ландшафтов в бассейнах рек Днестр и Прут, призванную устранить выявленные противоречия.

Материалы и методы

Исходным материалом для анализа послужили ландшафтные классификации молдавских географов В. Е. Прока [5, 8] и Н. Л. Рымбу [9, 10], охватывающие всю изучаемую территорию. Предметом анализа являлись таксоны и классификационные признаки их выделения в разных

классификациях с целью создания унифицированной классификации ландшафтов для рассматриваемого региона.

В качестве методики построения классификационной схемы были приняты таксономические ступени, предложенные В. А. Николаевым [13, 14]: отдел → система → подсистема → класс → подкласс → группа → тип → подтип → род → подрод → вид → морфологический вариант. При построении классификационной схемы соблюдалось правило, согласно которому каждый уровень ландшафтной организации соотносится с определяющим его ведущим фактором, т. е. каждому таксономическому рангу соответствует один классификационный признак, принимаемый в качестве основания для деления внутри данного таксона.

Результаты и их обсуждение

Разработанная автором унифицированная классификация ландшафтов в бассейнах рек Днестр и Прут представлена ниже в виде таблицы.

Верхний таксон в классификациях В. Е. Прока и Н. Л. Рымбу (лесная, лесостепная и степная области) соответствует в предлагаемой классификации рангу «тип ландшафта», который выделяется по биоклиматическому признаку. Данный признак подразделения ландшафтов в пределах данного таксона такой же, как и в исходных классификациях.

Нижний таксон «вид ландшафта», выделяемый по сходству доминирующих урочищ, широко представлен в схемах В. Е. Прока и Н. Л. Рымбу на уровне местностей и урочищ, которые отражены в таблице в обобщенном унифицированном виде.

Результатом обобщения схем молдавских географов являются также ландшафты классификационной ступени «род ландшафта». Основанием для деления ландшафтов в этом таксоне являются генетические типы рельефа. Наиболее детально этот таксон представлен в классификации Н. Л. Рымбу [9, 10], где природно-территориальные комплексы ранга местностей распределены на семь групп, вошедших в унифицированную классификацию.

Характеристика местностей по Н. Л. Рымбу [9, 10], кроме данных о специфике рельефа и литогенной основы, содержит также сведения о составе урочищ, выделяемых по типу растительности и почв. Данный признак соответствует в унифицированной классификации таксону «вид».

Недостатком выделения категорий местностей по Н. Л. Рымбу [9; 10] является широкий диапазон их высотных отметок, в пределах которых могут располагаться местности одной категории, но с разными типами растительности и почв. Местности одной категории могут существенно различаться по видовому признаку унифицированной классификации, а значит и по экологическим условиям, что делает схему, предложенную Н. Л. Рымбу, малоприемлемой для нужд лесного и сельского хозяйства.

Этот недостаток легко устраняется путем использования типологической классификации геоэкосистем, выделяемых по типу фитоценоза и сопутствующему ему типу почвы [15], соответствующих видовому уровню ландшафтной организации. Особенности высотной дифференциации геоэкосистем на Днестровско-Прутском междуречье изложены в работе [16].

Высшим таксоном унифицированной ландшафтной классификации является отдел, в котором основанием для деления является тип контакта и взаимодействия геосфер в структуре ландшафта [13, 14]. По данному признаку рассматриваемый регион относится к отделу ландшафтов суши.

Классификация ландшафтов в бассейнах Днестра и Прута

Таксон	**Ландшафт**	
Отдел	Наземные (ландшафты суши)	
Система	Суббореальные	
Подсистема	Умеренно-континентальные	
Класс	Равнинные	
Подкласс	Возвышенные	Низинные
Группа	Элювиальные	Гидроморфные
Тип	Лесные Лесостепные Степные	Лугово-лесные Лугово-болотные Болотные
Подтип	Широколиственных лесов, лесо-луговые, лугово-степные, богато-разнотравные степные, бедно-разнотравные степные	Солончаково-луговые
Род	Холмисто-грядовые, волнисто-грядовые, грядово-волнистые, плоско-увалистые, увалистые, волнистые, холмисто-волнистые, останцево-холмистые, холмисто-останцевые, плоско-волнистые и плоские, плиоценовых и четвертичных террас	Пойменные и днищ балок
Вид	– С буково-дубовыми, грабово-дубовыми лесами из дуба скального, с бурыми и светло-серыми лесными почвами; – с липово-ясенево-дубовыми лесами из дуба скального и грабово-дубовыми лесами из дуба черешчатого, с серыми и темно-серыми лесными; – со скумпиево-дубовыми из дуба скального и дубовыми из дуба пушистого лесами с серыми и темно-серыми лесными почвами; – с грабово-дубовыми лесами из дуба черешчатого, с серыми и темно-серыми лесными почвами и выщелоченными черноземами; – с грабово-дубовыми, липово-ясенево-дубовыми лесами из дуба скального в сочетании с гырнецовыми дубравами из дуба пушистого, с выщелоченными и оподзоленными черноземами и темно-серыми лесными почвами; – с дубовыми лесами из дуба черешчатого с примесью дикой черешни, с серыми и темно-серыми лесными почвами и оподзоленными черноземами; – с лугово-степной растительностью с типичными, местами выщелоченными черноземами; – со степной растительностью местами с гырнецовыми лесами из дуба пушистого, с выщелоченными, ксерофитно-лесными, обыкновенными и карбонатными черноземами; – со степной растительностью с обыкновенными и карбонатными черноземами	– Со злаково-осоковыми лугами, местами с зарослями ивы, ивовыми, тополевыми и тополево-дубовыми лесами, с пойменными луговыми слабосолончаковатыми почвами; – со злаковыми и бобово-злаковыми, реже бескильницевыми лугами, с пойменными луговыми слоистыми и лугово-черноземными почвами в комплексе с солонцами и солончаками луговыми; – с тростниковыми и рогозовыми ассоциациями и иловато-лугово-болотными почвами

В таксоне «системы», где классификационным признаком выступают поясно-зональные различия водно-теплового баланса, ландшафты рассматриваемого региона относятся к системе суббореальных ландшафтов, а в категории «подсистема», уточняющей секторные климатические различия, – к подсистеме умеренно-континентальных суббореальных ландшафтов.

На уровне классификационной ступени «класс» признаком для деления ландшафтов являются морфоструктуры высшего порядка. По этому признаку ландшафты делятся на два класса: равнинные и горные. Ландшафты на изучаемой территории относятся к классу равнинных ландшафтов и подразделяются по ярусной дифференциации на два подкласса: возвышенные и низинные.

В пределах подклассов группы ландшафтов обособляются в зависимости от типа водного и геохимического режима. Элювиальные ландшафты плакоров возвышенных равнин формируются по зональному типу. Гидроморфная группа низинных ландшафтов развивается по интразональному типу в условиях грунтового и натечного увлажнения.

Заключение

Разные подходы к выделению ландшафтов и их морфологических частей в бассейнах рек Днестр и Прут обусловили неоднозначность в отображении ландшафтной структуры территории. Предложенная унифицированная классификация ландшафтов позволяет устранить выявленные противоречия в выделении ландшафтов на данной территории.

Цитированная литература

1. **Берг, Л. С.** Предмет и задачи географии / Л. С. Берг. – Текст : непосредственный // Известия Русского географического общества. – 1945. – Т. 51. – Вып. 9. – С. 463–475.

2. **Казаков, Л. К.** Ландшафтоведение с основами ландшафтного планирования / Л. К. Казаков. – Москва : Академия, 2007. – 336 с. – Текст : непосредственный.

3. **Гораш, И. К.** Ландшафты Приднестровского левобережья Молдавии: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук / И. К. Гораш. – Львов, 1968. – 18 с. – Текст : непосредственный.

4. **Гораш, И. К.** Морфологическая структура Дубоссарского ландшафта / И. К. Гораш. – Текст : непосредственный // Ландшафтные исследования в Молдавии. – Кишинев, 1970. – С. 13–21.

5. **Прока, В. Е.** Анализ ландшафтной структуры и динамики современных ландшафтообразующих процессов Кодр Молдавии : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук / В. Е. Прока. – Москва, 1970. – 20 с. – Текст : непосредственный.

6. **Гуцуляк, В. Н.** Природные комплексы Северной Молдавии и вопросы их практического использования : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук / В. Н. Гуцуляк. – Киев, 1971. – 19 с. – Текст : непосредственный.

7. **Войну, Г. И.** Картографирование ландшафтов Тигечской возвышенности и особенности их морфологической структуры / Г. И. Войну. – Текст : непосредственный // Комплексное картографирование Молдавской ССР. – Кишинев, 1972. – С. 145–149.

8. **Прока, В. Е.** Ландшафтная карта М1 : 750 000 / В. Е. Прока. – Текст : непосредственный // Атлас Молдавской ССР. – Москва : ГУГиК, 1978. – С.71–72.

9. **Рымбу, Н. Л.** Природно-географическое районирование Молдавской ССР для целей сельского хозяйства : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук / Н. Л. Рымбу. – Москва, 1974. – 20 с. – Текст : непосредственный.

10. **Рымбу, Н. Л.** Природно-географическое районирование Молдавской ССР / Н. Л. Рымбу. – Кишинев : Штиинца, 1982. – 148 с. – Текст : непосредственный.

11. **Капитальчук, И. П.** К вопросу о природно-географическом районировании Приднестровья / И. П. Капитальчук, Н. Н. Соловьева. – Текст : непосредственный // Академику Л. С. Бергу – 135 лет : сборник научных статей. – Бендеры : Eco-TIRAS, 2011. – С. 217–221.

12. **Капитальчук, И. П.** О проблемных вопросах ландшафтного районирования территории Приднестровья / И. П. Капитальчук, Н. Н. Соловьева. – Текст : непосредственный // Вестник МГОУ. Серия «Естественные науки». – 2011. – № 2. – С. 134–137.

13. **Николаев, В. А.** Классификация и мелкомасштабное картографирование ландшафтов / В. А. Николаев. – Москва : Изд-во Моск. ун-та, 1978. – 62 с. – Текст : непосредственный.

14. **Николаев, В. А.** Проблемы регионального ландшафтоведения / В. А. Николаев. – Москва : Изд-во Моск. ун-та, 1979. – 160 с. – Текст : непосредственный.

15. **Капитальчук, И. П.** Экологический аспект классификации геоэкосистем Днестровско-Прутского междуречья / И. П. Капитальчук. – Текст : непосредственный // Теоретические и прикладные проблемы географической науки: демографический, социальный, правовой, экономический и экологический аспекты : материалы международной научно-практической конференции: в 2 т. / ответственный редактор Н. В. Яковенко. – Воронеж, 2019. – Т. 1. – С. 251–256.

16. **Капитальчук, И. П.** Особенности высотной дифференциации геоэкосистем Днестровско-Прутского междуречья / И. П. Капитальчук. – Текст : непосредственный // Астраханский вестник экологического образования. – 2020. – № 1 (55). – С. 129–139.

УДК 574.583:556.55(282.247.31)

ЗООПЛАНКТОН ВОДОЕМОВ БАССЕЙНА РЕКИ ДНЕСТР: ДИНАМИКА, СТРУКТУРА И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

С. В. Чур

Представлены результаты комплексного анализа таксономической структуры и количественных показателей (численность, биомасса) зоопланктона Кучурганского и Дубоссарского водохранилищ и Ягорлыкской заводи за 2021–2025 гг. Полученные данные подтверждают значимость зоопланктона как информативного биоиндикатора состояния пресноводных экосистем.

Ключевые слова: *зоопланктон, пресноводные экосистемы, Кучурганское водохранилище, Дубоссарское водохранилище, Ягорлыкская заводь*

ZOOPLANKTON OF THE DNIESTER RIVER BASIN WATER BODIES: DYNAMICS, STRUCTURE AND ECOLOGICAL SIGNIFICANCE

S. V. Chur

This paper presents the results of a comprehensive analysis of the taxonomic structure and quantitative indicators (abundance and biomass) of zooplankton in the Kuchurgan and Dubossary reservoirs and the Yagorlyk backwater during 2021–2025. The results confirm the importance of zooplankton as an informative bioindicator of the state of freshwater ecosystems.

Keywords: *zooplankton, freshwater ecosystems, Kuchurgan Reservoir, Dubossary Reservoir, Yagorlyk backwater*

Введение

Зоопланктон, представленный сообществами микроскопических гетеротрофных организмов (коловратки, ветвистоусые и веслоногие ракообразные), является обязательным структурно-функциональным компонентом пресноводных экосистем. Занимая ключевое положение в трофической сети, зоопланктон регулирует развитие фитопланктона, участвует в трансформации органического вещества и процессах самоочищения вод, а также служит основным кормовым ресурсом для молоди рыб и многих видов пелагических рыб [1, 2]. Количественные и качественные характеристики зоопланктонных сообществ являются надежными индикаторами трофического статуса водоема, уровня антропогенной нагрузки и степени эвтрофирования [3].

Водные экосистемы бассейна реки Днестр в пределах Приднестровья испытывают комплексное воздействие природных и антропогенных факторов, включая зарегулирование стока, поступление биогенных элементов и температурные флуктуации. К числу ключевых водных объектов региона относятся Кучурганское водохранилище – охладитель Молдавской ГРЭС, Дубоссарское водохранилище и Ягорлыкская заводь заповедника «Ягорлык», которые различаются по гидроло-

Для цитирования: **Чур, С. В.** Зоопланктон водоемов бассейна реки Днестр: динамика, структура и экологическое значение / С. В. Чур. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского университета. Серия :Медико-биологические и химические науки. – 2026. – № 2 (83). – С. 93–98. – URL: http://spsu.ru/science/nauchno-izdatelskaya-deyatelnost/vestnik-pgu.

© Чур С. В., 2026

гическому режиму, степени антропогенной нагрузки и охранному статусу [4, 5]. Несмотря на многолетнюю историю изучения [6, 7], регулярный мониторинг зоопланктона этих водоемов в едином временном интервале необходим для понимания современных тенденций развития экосистем и прогнозирования их изменений в условиях меняющегося климата и хозяйственной деятельности.

Цель настоящей работы – анализ видовой структуры, количественных показателей (численность, биомасса) и межгодовой динамики зоопланктона разнотипных водоемов бассейна Днестра для оценки их современного экологического состояния.

Материалом для работы послужили 315 количественных и качественных проб зоопланктона, отобранных в вегетационные периоды (весна, лето, осень) 2021–2025 гг. на трех водных объектах:

1. Кучурганское водохранилище – водоем – охладитель Молдавской ГРЭС, характеризующийся повышенным температурным режимом и антропогенным эвтрофированием. Пробы зоопланктона отбирались на верхнем, среднем и нижнем участках водоема (по 3 стации на каждом участке).

2. Дубоссарское водохранилище – русловой водоем среднего участка реки Днестр. Отбор проводился на 4 стациях: «Гармацкое», «Цыбулевка», «Верхний Гояны», «Нижний Гояны».

3. Ягорлыкская заводь заповедника «Ягорлык» – акватория с природоохранным режимом, отличающаяся относительной стабильностью условий. Сбор проб проводился на 7 стациях заводи: «База», «Перешеек», «Дойбанская долина», «Сухой Ягорлык», «Старый мост», «Цыбулевский» и «Устье».

Процеживание воды осуществляли с помощью планктонной сети из газа № 64 (путем вертикальных и горизонтальных тотальных ловов на глубинах до 1 метра). Фиксацию материала проводили 4 %-м раствором формалина. Камеральную обработку проб выполняли по стандартным гидробиологическим методикам [8]. Определение видовой принадлежности организмов проводили с использованием определителей по основным группам (*Rotatoria, Cladocera, Copepoda*).

Численность зоопланктеров (*N*) рассчитывали методом прямого подсчета под микроскопом с последующим пересчетом на 1 м³ воды (экз./м³). Биомассу (*B*) определяли расчетным методом путем умножения численности каждого вида на его индивидуальную массу тела (с использованием размерно-весовых характеристик). Биомассу выражали в мг/м³. Анализ динамики проводили на основе средних, минимальных и максимальных значений показателей за каждый год.

Результаты и обсуждение

В результате исследований установлен современный таксономический состав, структура доминирования и межгодовая динамика количественных показателей зоопланктона в трех разнотипных водоемах.

Видовой состав и структура сообществ. Во всех исследованных водоемах основу зоопланктона составляли три систематические группы: коловратки (*Rotatoria*), ветвистоусые (*Cladocera*) и веслоногие (*Copepoda*) ракообразные. Наибольшее видовое разнообразие отмечено для коловраток, что типично для эвтрофных равнинных водоемов.

Кучурганское водохранилище. Доминирующий комплекс формировали коловратки *Brachionus calyciflorus, Keratella cochlearis, Keratella quadrata*, кладоцера *Chydorus sphaericus* и копеподы (науплиальные стадии циклопид). Субдоминантные виды включают: *Asplanchna priodonta, Brachionus angularis, Filinia longiseta, Polyarthra dolichoptera, Synchaeta tremula.*

Заслуживает внимания фиксация в отдельные годы редкого для водоема вида *Podon leuckarti* и, напротив, отсутствие в последние годы *Bosmina longirostris*. Кроме того, зафиксированы единичные коловратки рода *Trichotria* и *Lecane ungulata,* а также кладоцера *Leydigia leydigii*. Наличие этих видов может указывать на перестройки в сообществе, связанные с изменением трофических условий.

Дубоссарское водохранилище. Здесь доминировали коловратки родов *Keratella*, *Brachionus*, *Synchaeta*, *Euchlanis*, *Polyarthra*, кладоцеры *Diaphanosoma brachyurum*, *Daphnia cucullata*, *Chydorus sphaericus* и копеподы *Cyclops* sp. (включая копеподитные и науплиальные стадии). Планктонное сообщество водохранилища характеризовалось относительно стабильной структурой с устойчивым присутствием основных доминантов, что говорит о способности экосистемы к поддержанию гомеостаза.

Заводь заповедника «Ягорлык». Зоопланктон заводи демонстрирует высокий уровень продуктивности, что характерно для экосистем с богатым и разнообразным зоопланктонным сообществом. В этом водоеме доминируют коловратки *Polyarthra, Asplanchna, Brachionus, Keratella, Synchaeta*, ветвистоусые ракообразные *Daphnia cucullata, Diaphanosoma brachyurum, Bosmina longirostris* и веслоногие *Cyclops*, (*Copepodita* и *Nauplia*). Эти виды образуют основу пищевых цепей водоема и играют важную роль в поддержании его экосистемной стабильности.

Помимо широко распространенных видов, здесь эпизодически регистрировались виды, чувствительные к изменению условий: *Synchaeta tremula, Notholca, Scapholeberis mucronata,* а также *Trichotria, Platyias, Keratella tropica* и *Bosmina coregoni.* Появление *K. tropica* может служить индикатором изменений экологических условий водоема, таких как температурные колебания или изменения в составе органических веществ. Часто такие изменения могут происходить вследствие гидрологических колебаний (например, уровня воды), что влияет на доступность пищи и условий для жизни зоопланктона.

Во всех трех водоемах коловратки формируют наибольшее видовое разнообразие и доминируют в структуре зоопланктонных сообществ, играя ключевую роль в круговороте веществ и энергии. *Cladocera* стабильно присутствуют и являются важной частью кормовой базы для рыб, особенно для молоди. *Copepoda*, в свою очередь, выполняют роль фильтраторов и хищников на ранних стадиях развития.

Доминантные виды зоопланктона сохраняют стабильность на протяжении всего исследуемого периода, в то время как редкие и единичные виды наблюдаются нерегулярно, и их появление связано с изменениями в гидрологических и экологических условиях водоемов.

Количественная динамика. Средние значения численности и биомассы зоопланктона представлены в табл. 1.

Кучурганское водохранилище. Водоем – охладитель Молдавской ГРЭС демонстрирует значительные колебания численности и биомассы зоопланктона в зависимости от различных экологических и гидрологических факторов. Изменения численности и биомассы зоопланктона в данном водоеме обусловливаются такими факторами, как температура воды, уровень водоема, а также интенсивность поступления питательных веществ, включая органическое вещество и микроэлементы.

За период 2021–2025 гг. в Кучурганском водохранилище наблюдается ярко выраженная сезонная изменчивость количественных показателей развития зоопланктона. Максимальные зна-

Таблица 1

Средние значения численности (*N*, экз./м³) и биомассы (*B*, мг/м³) зоопланктона в исследованных водоемах в 2021–2025 гг.

Год	Кучурганское водохранилище		Дубоссарское водохранилище		Ягорлыкская заводь	
	N	*B*	*N*	*B*	*N*	*B*
2021	9980	105,29	306	8,26	28 776	1149,12
2022	14 378	171,15	1104	16,82	44 316	1270,14
2023	32 745	230,55	1858	31,46	156 623	5719,42
2024	48 178	267,14	3563	60,17	144 671	3978,05
2025	41 357	345,43	5216	111,23	82 249	1969,38
Ср.	26 320	223,912	1707,75	45,588	93 597	2817,22

чения численности были зафиксированы в 2024 г. – 48178 экз./м³, а биомассы в 2025 г. – 345,433 мг/м³. Минимальные показатели численности (9980 экз./м³) и биомассы (105,293 мг/м³) были отмечены в 2021 г. Рост биомассы зоопланктона при относительной стабилизации его численности в последние два года может свидетельствовать об увеличении доли крупных ракообразных (*Cladocera*, *Copepoda*) в сообществе и улучшении трофических условий (развитии фитопланктона). Высокая вариабельность показателей подчеркивает чувствительность экосистемы водоема-охладителя к колебаниям температуры и поступлению биогенных элементов.

Дубоссарское водохранилище. В этом водоеме наблюдался устойчивый и наиболее интенсивный рост количественных показателей зоопланктона на протяжении всего периода исследований. Наибольшие значения численности и биомассы были зафиксированы в 2025 г., что отличает этот водоем от Кучурганского водохранилища, где пик численности наблюдается несколько раньше.

Максимальные значения количественного развития зоопланктона в Дубоссарском водохранилище отмечены в 2025 г. и составили соответственно по численности 5216 экз./м³, по биомассе – 111,226 мг/м³. Минимальные значения показателей были зафиксированы в 2021 г., когда численность зоопланктона составила всего 306 экз./м³, а биомасса – 8,256 мг/м³.

Рост биомассы к 2025 г. более чем в 13 раз по сравнению с 2021 г. указывает на совокупный эффект благоприятных факторов (стабильный прогрев воды, достаточное поступление аллохтонного органического вещества), способствующих развитию кормовой базы. Несмотря на рост, абсолютные показатели количественного развития зоопланктона в Дубоссарском водохранилище остаются ниже, чем в более продуктивной Ягорлыкской заводи.

Заводь заповедника «Ягорлык» характеризуется высокой продуктивностью и является стабильной экосистемой, что создает идеальные условия для развития зоопланктона на протяжении всего наблюдаемого периода. Максимальные показатели численности и биомассы были зафиксированы в 2023 г., когда численность зоопланктона достигла 156 623 экз./м³, а биомасса – 5719,420 мг/м³. Это указывает на исключительно благоприятные условия (температурный режим, газовый режим, обеспеченность пищей) и высокий трофический статус акватории.

Минимальные значения численности и биомассы зоопланктона были отмечены в 2021 г. – 28 776 экз./м³ и 1149,123 мг/м³. Это может быть обусловлено меньшими колебаниями температуры воды, ограниченным количеством органического вещества в водоеме и меньшей продуктивностью в данный период времени.

Снижение количественных показателей развития зоопланктона в 2024–

Таблица 2

Диапазон межгодовой изменчивости количественных показателей зоопланктона в 2021–2025 гг. (в скобках указан год)

Водоем	Численность, экз./м³		Биомасса, мг/м³	
	Максимум	Минимум	Максимум	Минимум
Кучурганское водохранилище	48 178 (2024)	9980 (2021)	345,43 (2025)	105,29 (2021)
Дубоссарское водохранилище	5216 (2025)	306 (2021)	111,23 (2025)	8,26 (2021)
Ягорлыкская заводь	156 623 (2023)	28 776 (2021)	5719,42 (2023)	1149,12 (2021)

2025 гг. по сравнению с 2023 г. может быть связано с естественными сукцессионными процессами или особенностями гидрологического режима конкретных лет, однако уровень продуктивности остается очень высоким. Полученные данные подтверждают статус Ягорлыкской заводи как стабильной и высокопродуктивной экосистемы, выполняющей роль резервата биоразнообразия [7].

Экологическая интерпретация. Сравнительный анализ развития зоопланктона (табл. 2) подтверждает, что он является чутким индикатором состояния экосистем.

Ягорлыкская заводь с ее заповедным режимом характеризуется не только максимальными, но и наиболее стабильными показателями продуктивности, что характерно для сбалансированных экосистем. Кучурганское и Дубоссарское водохранилища, подверженные более интенсивному антропогенному влиянию (термофикация, регулирование стока, сбросы, рекреация), показывают высокую вариабельность, отражающую их ответ на меняющиеся внешние условия. Появление новых и редких видов в структуре зоопланктона рассматриваемых водоемов может служить ранним сигналом направленных изменений в экосистемах.

Заключение

Зоопланктон является ключевым структурно-функциональным компонентом водных экосистем Приднестровья, обеспечивая трансформацию органического вещества, поддержание трофических связей и формирование кормовой базы рыб. В водоемах бассейна Нижнего Днестра сохраняется устойчивая таксономическая структура зоопланктонных сообществ с доминированием *Rotatoria*, *Cladocera* и *Copepoda* при выраженной межгодовой изменчивости их численности и биомассы.

Максимальные показатели развития зоопланктона фиксировались в разные годы в зависимости от водоема (Кучурганское водохранилище в 2024–2025 гг., Дубоссарское – в 2025 г., Ягорлыкская заводь – в 2023 г.), тогда как минимальные значения для всех водоемов отмечены в 2021 г. Динамика сообществ определяется комплексом гидрологических, климатических и антропогенных факторов; наиболее выраженные флуктуации характерны для Кучурганского и Дубоссарского водохранилищ.

Видовой состав и количественные показатели зоопланктона выступают надежными биоиндикаторами состояния водоемов, отражая уровень эвтрофикации и антропогенной нагрузки. Заводь заповедника «Ягорлык» характеризуется высокой экосистемной устойчивостью и стабильной продуктивностью. Для адекватной оценки трансформаций водных экосистем необходим систематический мониторинг зоопланктона с учетом влияния абиотических и биотических факторов, включая возможное воздействие инвазивных видов.

Цитированная литература

1. **Монаков, А. В.** Питание пресноводных беспозвоночных / А. В. Монаков. – Москва : Ин-т проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, 1998. – 320 с. – Текст : непосредственный.

2. **Крючкова, Н. М.** Трофические взаимодействия зоопланктона и рыб / Н. М. Крючкова. – Текст : непосредственный // Трофические связи в водных сообществах и экосистемах: материалы Международной конференции. – Борок, 2003. – С. 56–58.

3. **Андроникова, И. Н.** Структурно-функциональная организация зоопланктона озерных экосистем / И. Н. Андроникова. – Санкт-Петербург : Наука, 1996. – 189 с. – Текст : непосредственный.

4. **Филипенко, С. И.** Экосистема Кучурганского водохранилища – охладителя Молдавской ГРЭС : монография / С. И. Филипенко, М. В. Мустя, Е. Н. Филипенко [и др.] – Тирасполь : Изд-во Приднестр. ун-та, 2025. – 164 с. – Текст : непосредственный.

5. **Чур, С. В.** Современное состояние зоопланктона Ягорлыкской заводи заповедника «Ягорлык» / С. В. Чур – Текст : непосредственный // Актуальные проблемы региональных экологических исследований : материалы Международной научно-практической конференции, Тирасполь, 15 ноября 2024 г. – Кишинев–Тирасполь : Eco-TIRAS, 2024. – С. 63–66.

6. **Богатый, Д. П.** Структура зоопланктона и макрозообентоса Ягорлыкской заводи заповедника «Ягорлык» в 2019–2024 годах / Д. П. Богатый, С. В. Чур. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского университета. Серия: Медико-биологические и химические науки. – 2025. – № 2 (80). – С. 119–129. – URL : http://spsu.ru/science/nauchno-izdatelskaya-deyatelnost/vestnik-pgu

7. **Чур, С. В.** Состояние зоопланктона заповедника «Ягорлык» в 2017–2021 годах / С. В. Чур. – Текст : непосредственный // Transboundary Dniester River basin management and EU integration – step by step. Proceedings of the International Conference, Chisinau, October 27–28, 2022. – Chisinau : Eco-TIRAS, 2022. – P. 262–265.

8. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция / под редакцией Г. Г. Винберга. – Ленинград : ГосНИОРХ, 1984. – 34 с. – Текст : непосредственный.

9. **Чур, С. В.** Изменение структуры зоопланктона Кучурганского водохранилища за последние 10 лет (2012–2021 гг.) / С. В. Чур, О. Ю. Карамалак, А. Л. Глущенко, Е. Н. Филипенко. – Текст : непосредственный // Биоразнообразие экосистем бассейна Днестра: материалы Республиканской научно-практической конференции (с международным участием). Тирасполь, 25 ноября 2022 г. – Тирасполь : Изд-во Приднестр. ун-та, 2022. – С. 120–125.

УДК 639.2.03

ИСКУССТВЕННЫЕ НЕРЕСТОВЫЕ ГНЕЗДА КАК ИНСТРУМЕНТ ПОДДЕРЖКИ ВОСПРОИЗВОДСТВА ФИТОФИЛЬНЫХ И СУБСТРАТНО-НЕРЕСТУЮЩИХ РЫБ В ЯГОРЛЫКСКОЙ ЗАВОДИ ЗАПОВЕДНИКА «ЯГОРЛЫК»

С. И. Филипенко, М. В. Мустя, О. В. Стругуля

Представлен опыт использования искусственных нерестовых гнезд фитофильными и субстратно-нерестующими рыбами в Ягорлыкской заводи. Определены методические ограничения применения этого биотехнического приема как инструмента поддержки естественного воспроизводства.

Ключевые слова: *Ягорлыкская заводь, искусственные нерестовые гнезда, фитофильные рыбы, судак, естественное воспроизводство, нерестовый субстрат, доинкубация икры, рыбохозяйственная мелиорация*

ARTIFICIAL SPAWNING NESTS AS A TOOL FOR SUPPORTING THE REPRODUCTION OF PHYTOPHILOUS AND SUBSTRATE-SPAWNING FISH SPECIES IN THE YAGORLYK BACKWATER OF THE YAGORLYK NATURE RESERVE

The study aimed to assess the use of artificial spawning nests by phytophilous and substrate-spawning fish species in the Yagorlyk Backwater and to identify the methodological limitations of this biotechnical measure as a tool for supporting natural reproduction.

Keywords: *Yagorlyk Backwater, artificial spawning nests, phytophilous fish, pikeperch, natural reproduction, spawning substrate, egg incubation, fisheries habitat enhancement*

Введение

Доступность и качество нерестовых местообитаний относятся к основным факторам, определяющим воспроизводство рыб. В зарегулированных водоемах сокращение весеннего затопления поймы, колебания уровня воды, заиление мелководий и деградация погруженной растительности ограничивают площадь пригодного субстрата и повышают смертность икры. Для видов, откладывающих клейкую икру на растения и другие структуры, дефицит нерестового субстрата может становиться прямым лимитирующим фактором пополнения популяций [1, 2].

Искусственные нерестовые конструкции применяют как компенсационную меру при утрате природных нерестилищ. Их эффективность зависит не только от материала и площади субстрата, но и от глубины установки, температурного и кислородного режима, защищенности от волнения, скорости течения, степени заиления и соответствия конструкции биологии целевых видов [3–5].

Ягорлыкская заводь возникла в 1955–1957 гг. при заполнении Дубоссарского водохранилища. Площадь водно-болотных угодий составляет около 290 га, глубины в центральной части достигают приблизи-

Для цитирования: **Филипенко, С. И.** Искусственные нерестовые гнезда как инструмент поддержки воспроизводства фитофильных и субстратно-нерестующих рыб в ягорлыкской заводи заповедника «Ягорлык» / С. И. Филипенко, М. В. Мустя, О. В. Стругуля. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского университета. Серия :Медико-биологические и химические науки. – 2026. – № 2 (83). – С. 99–109. – URL: http://spsu.ru/science/nauchno-izdatelskaya-deyatelnost/vestnik-pgu.

© Филипенко С. И., Мустя М. В., Стругуля О. В., 2026

тельно 9 м [6]. Вследствие зарегулирования стока, обмеления и зарастания части мелководий естественные условия нереста существенно изменились. Практика установки искусственных нерестовых гнезд в заводи началась в 1972 г. и стала одним из наиболее продолжительных локальных опытов такого рода в бассейне Днестра. В настоящее время это мероприятие сохраняет значение не только как способ поддержки численности промысловых рыб, но и как элемент сохранения биоразнообразия, поскольку в ихтиофауне заводи присутствуют ценные, редкие и охраняемые виды, включая вырезуба [7–9].

Несмотря на длительную практику, материалы разных лет преимущественно представлены производственными отчетами и описательными наблюдениями. Для научной оценки необходимо отделять показатели использования субстрата от показателей реального пополнения популяций, стандартизировать учет икры и личинок и учитывать ограничения методов наблюдений.

Цель настоящей работы – оценить использование искусственных нерестовых гнезд фитофильными и субстратно-нерестующими рыбами в Ягорлыкской заводи в 2026 г. и определить методические ограничения этого биотехнического приема.

Задачи включали описание конструкции и пространственного размещения гнезд, анализ сезонной динамики их заселения, оценку результатов выборочной доинкубации икры и сопоставление полученных данных с современными представлениями об эффективности искусственных нерестовых субстратов.

Научная новизна работы состоит в комплексном описании сезонной динамики использования крупного массива искусственных нерестовых гнезд в Ягорлыкской заводи, документировании повторного заселения субстрата и выявлении смешанных многослойных кладок при контролируемой доинкубации. Одновременно в работе сформулированы ограничения, не позволяющие приравнивать заселенность гнезд к фактическому пополнению рыбных популяций.

Материал и методы

Район исследования

Исследования выполнены в заводи государственного природного заповедника «Ягорлык», связанной с акваторией Дубоссарского водохранилища. В прибрежной зоне представлены тростниково-рогозовые заросли, открытые мелководья и участки со слабым водообменом. В настоящее время ихтиофауна Ягорлыкской заводи включает 31 вид рыб [8, 9]. Среди видов, способных использовать искусственный субстрат, отмечаются судак *Sander lucioperca*, лещ *Abramis brama*, плотва/тарань *Rutilus* spp., карп *Cyprinus carpio*, карась серебряный *Carassius gibelio* и линь *Tinca tinca.*

Гидрологический режим характеризуется зависимостью от работы гидроузлов, отсутствием устойчивого весеннего затопления пойменных участков и риском кратковременных колебаний уровня. Такие условия обусловливают необходимость размещать нерестовые конструкции в прибрежных биотопах и на разных глубинах.

Конструкция и размещение гнезд

Нами изготовлена партия из 500 нерестовых гнезд. Каркас каждого гнезда представлял собой кольцо диаметром 63,5 см из нержавеющей проволоки диаметром 5 мм. Каркас обтягивали делью с размером ячеи 8 мм; к ней прикрепляли пучки капронового сетематериала, образующие объемный субстрат для прикрепления икры. Для маркировки и подъема использовали капроновый шнур и поплавок (рис. 1).

Применение долговечных синтетических материалов соответствует современным рекомендациям, однако предполагает

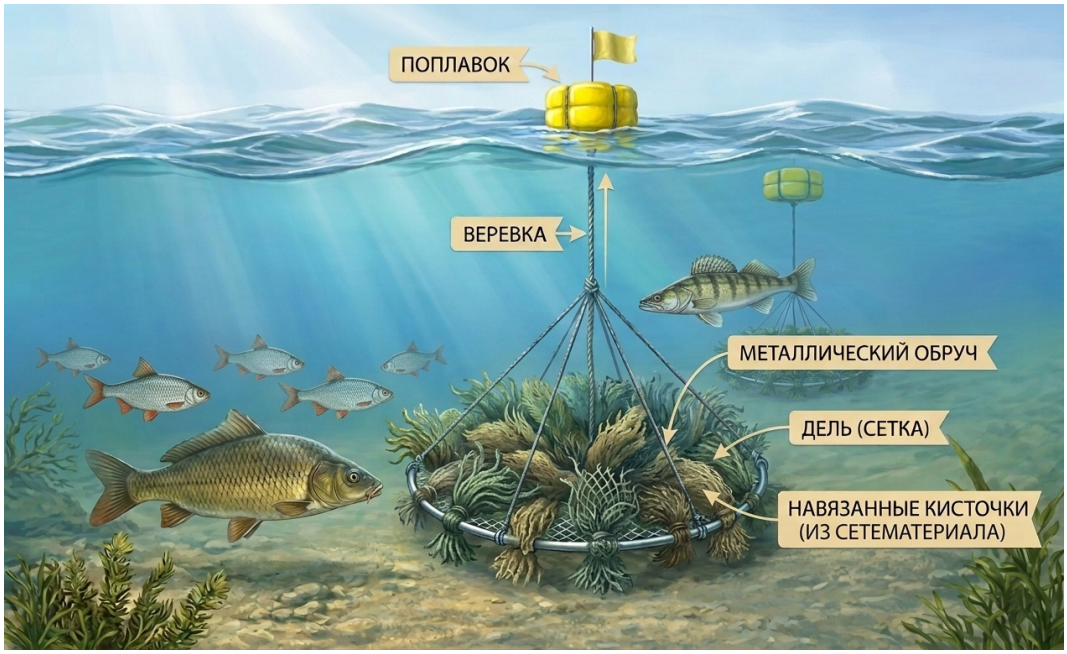


Рис. 1. Схема искусственного нерестового гнезда для фитофильных и субстратно-нерестующих рыб (сгенерировано с помощью ИИ)

обязательный контроль износа и исключение фрагментации материала [4, 5, 10].

26 марта 2026 г. на акватории Ягорлыкской заводи было установлено 315 нерестовых гнезд, распределенных по четырем зонам: 45, 110, 100 и 60 конструкций. Гнезда размещали вручную с лодки на глубинах 0,5–2,0 м, преимущественно на участках со слабым или умеренным течением и на расстоянии не менее 2 м друг от друга (рис. 2).

Дополнительно выставили 10 контрольных гнезд, предназначенных для выборочного изъятия и доинкубации икры в аппаратах ИВЛ. Температура воды в день установки составляла 7 °С у входа в заводь и 9 °С в ее внутренней части.

Мониторинг и доинкубация икры

При осмотрах фиксировали наличие икры, визуальную долю видимой поверхности гнезда, занятую кладкой, признаки развития и гибели икринок, заиление субстрата, освобождение гнезда после инкубации, а также присутствие личинок и молоди в прибрежной зоне. Заселенность рассчитывали как отношение числа гнезд с икрой к общему числу обследованных конструкций. Повторное использование определяли по появлению свежих икринок после завершения первой волны инкубации.

Визуальную площадь покрытия выражали в процентах от видимой поверхности субстрата. Такая оценка пригодна для сравнительной характеристики интенсивности заселения, но не отражает фактическую площадь трехмерных пучков сетематериала и не может непосредственно использоваться для пересчета в число икринок или личинок.

Три контрольных гнезда с икрой при осмотре 6 апреля были доставлены в инкубационный цех стационара «Кучурган» ЗАО «Молдавская ГРЭС»; оставшиеся семь гнезд перевезены на инкубацию 17

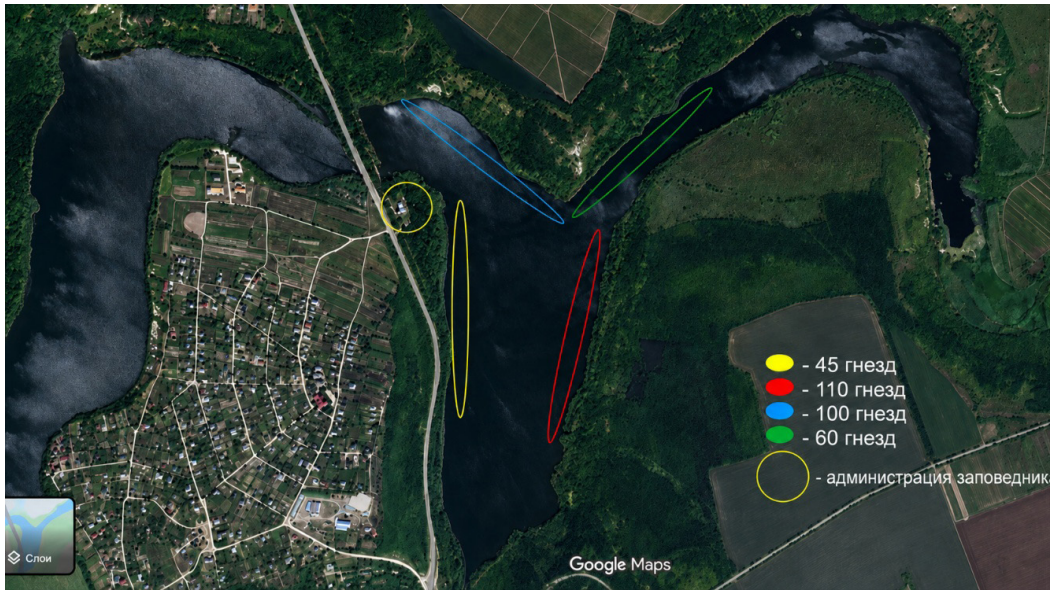


Рис. 2. Схема размещения нерестовых гнезд в Ягорлыкской заводи

апреля. Икру исследовали под бинокуляром по морфологическим признакам и стадиям эмбриогенеза. Гнезда размещали в проточных инкубационных аппаратах ИВЛ; начальная температура воды составляла около 10 °С, а в период массового выклева повышалась до 13–14 °С. Подход соответствует практике контролируемой инкубации икры судака на искусственных гнездах, описанной для рыбоводных хозяйств [11].

Обработка данных носила описательный характер. Статистические критерии не применяли, поскольку отсутствовали независимые повторности, контрольные участки с естественным субстратом и сопоставимые данные по выживаемости молоди. Оперативные оценки числа выпущенных личинок рассматривали отдельно и не экстраполировали на весь массив гнезд.

Расчеты числа икринок и личинок по площади плоской проекции кольца не выполняли, поскольку искусственный субстрат имеет объемную трехмерную структуру, фактическая площадь которой в настоящем исследовании не определялась.

Результаты исследований

Сезонная динамика заселения гнезд представлена в табл. 1, 2.

Первая регистрация икры на контрольных гнездах отмечена в начале апреля. К 18 апреля все 315 гнезд основного массива были заселены; визуальная площадь покрытия субстрата икрой составляла 30–100 % (рис. 3, 4) Это указывает на быстрое обнаружение искусственного субстрата производителями и его массовое использование в период первой волны нереста.

К 8 мая икра на гнездах отсутствовала, а в прибрежной зоне визуально отмечалось большое количество личинок и молоди. Само по себе исчезновение икры не является прямым количественным доказательством выклева, поскольку возможны смыв, хищничество и гибель кладок. Однако сочетание освобождения субстрата с регистрацией личинок и результатами

Таблица 1

Результаты мониторинга основного массива гнезд

Дата наблюдения	Основные результаты	Интерпретация
26.03.2026 г.	Установка 315 нерестовых гнезд основного массива и 10 контрольных гнезд для доинкубации икры	Начало полевого этапа и создание распределенного массива субстратов
06.04.2026 г.	Первая проверка контрольных гнезд: 3 из 10 конструкций были заселены икрой и перевезены на доинкубацию	Первая регистрация использования контрольного субстрата
17.04.2026 г.	Оставшиеся 7 контрольных гнезд с икрой различной степени заселенности перевезены на доинкубацию	Подтверждено продолжение первой волны нереста
18.04.2026 г.	Все 315 гнезд основного массива заселены; визуальная площадь покрытия икрой составляла 30–100 %	Полная заселенность подтверждает высокую привлекательность искусственного субстрата, но не является количественной оценкой выклева
08.05.2026 г.	Икра на гнездах отсутствовала; в прибрежной зоне визуально отмечались личинки и молодь	Совокупность наблюдений указывает на завершение основной инкубационной волны, однако не позволяет определить долю успешно выклюнувшихся личинок
15.05.2026 г.	На части гнезд вновь появилась свежая икра; часть конструкций оставалась свободной	Начало повторного использования субстрата во второй половине нерестового сезона
18.05.2026 г.	Свежая икра отмечена примерно на 30 % гнезд (около 95 конструкций); визуальная площадь покрытия составляла около 15–20 %	Вторая волна была менее интенсивной, но и подтвердила возможность повторного использования субстрата
31.05.2026 г.	Все обследованные гнезда освободились от икры	Период регистрации икры на искусственных субстратах завершился

контролируемой доинкубации позволяет считать, что основная часть кладок завершила инкубацию; количественно оценить успешность выклева на основном массиве по имеющимся данным невозможно.

Во второй половине мая гнезда были использованы повторно. 18 мая свежая икра отмечена на 30 % нерестовых конструкций; площадь покрытия была существенно меньше, чем при первой волне нереста, и составляла около 15–20 %. К 31 мая все гнезда освободились от икры.

Оценка биотехнической применимости

Биотехническая применимость искусственных нерестовых гнезд в Ягорлыкской заводи проявляется на нескольких уровнях. Во-первых, они создают доступный нерестовый субстрат в условиях, когда естественные участки не заливаются, быстро обсыхают или заиливаются. Во-вторых, гнезда можно размещать вне зоны наиболее опасных колебаний уровня воды и при необходимости переставлять до начала их заселения. В-третьих, конструкции концентрируют икру на контролируемых участках, что облегчает охрану, мониторинг и (при наличии обоснованных показаний) перенос кладок для доинкубации.

Геометрическая площадь круга диаметром 63,5 см не соответствует фактической площади объемного нерестового субстрата. Поэтому ранее использованный пересчет числа икринок и личинок по площади плоской проекции методически некорректен и исключен из анализа. Для количественной оценки продуктивности необходимо определить фактическую площадь или массу стандартизированно-



Рис. 3. Осмотр искусственных нерестовых гнезд в Ягорлыкской заводи в период первой волны нереста (фото авторов)



Рис. 4. Полное визуальное покрытие искусственного субстрата икрой, 18.04.2026 (фото авторов)

го субстрата, выполнить прямой подсчет икры в репрезентативных пробах, оценить оплодотворенность и смертность, а затем учесть долю успешно выклюнувшихся личинок.

По данным повторного учета, свежая икра была зарегистрирована примерно на 30 % гнезд. Данных, позволяющих подтвердить трехкратное использование четверти конструкций, в представленном массиве наблюдений нет.

Во время инкубации в водоеме не следует без необходимости перемещать или поднимать заселенные гнезда, поскольку

Таблица 2

Основные показатели использования искусственных нерестовых гнезд в 2026 г.

Показатель	Результат	Пределы интерпретации
Количество гнезд основного массива	315	Характеризует масштаб биотехнического мероприятия
Заселенность в первую волну	100 %	Показывает использование субстрата, но не конечное пополнение популяций
Визуальная площадь покрытия в первую волну	30–100 %	Сравнительная визуальная оценка видимой поверхности
Повторное использование	Около 30 % гнезд	Свежая икра зарегистрирована 18.05.2026 г.
Визуальная площадь покрытия во вторую волну	Около 15–20 %	Вторая волна была менее интенсивной
Фактический выход личинок из основного массива	Не определен	Прямой количественный учет и контроль выживаемости не проводились

это может нарушать кладки и отпугивать производителей. Особое значение данное ограничение имеет для судака: самец охраняет кладку и поддерживает водообмен вокруг икры. Изъятие гнезд для доинкубации должно проводиться только по заранее установленному протоколу с учетом стадии эмбриогенеза и гидрологического риска.

Результаты доинкубации

Для контроля развития икры 10 гнезд были перевезены в полиэтиленовых мешках в инкубационный цех стационара «Кучурган» ЗАО «Молдавская ГРЭС». После доставки гнезда разместили в проточных аппаратах ИВЛ при контролируемом температурном режиме. Температура воды в период закладки составляла около 10 °C; при данном режиме эмбриональное развитие икры продолжалось без видимых нарушений (рис. 5).

При микроскопическом исследовании материала с 10 контрольных гнезд выявлены смешанные многослойные кладки: икра судака располагалась преимущественно в нижнем слое, а поверх нее находилась икра карповых рыб. Видовую принадлежность определяли по комплексу морфологических признаков, включая размер, окраску, консистенцию и наличие жировой капли, поэтому результаты следует рассматривать как предварительную морфологическую идентификацию.

На первых трех гнездах икра судака находилась преимущественно на стадии гаструлы, а икра карповых рыб – на стадиях бластулы и морулы. На семи гнездах, доставленных 17 апреля, отмечены более ранние стадии развития. При повышении температуры до 13–14 °C выклев судака на первых трех гнездах проходил 17–20 апреля, а карповых рыб – 20–25 апреля. На остальных семи гнездах выклев судака отмечен 21–23 апреля, карповых рыб – 24–26 апреля.

После завершения инкубации 30 апреля личинки рыб были выпущены в Кучурганское водохранилище. Выпуск составил 2,4 млн личинок судака, 0,74 млн личинок плотвы/тарани и 0,74 млн личинок леща. Эти значения характеризуют отдельную производственную партию из 10 объемных гнезд и не использовались для расчета продуктивности одного гнезда, оценки естественного воспроизводства в Ягорлыкской заводи или экстраполяции на основной массив.

Обсуждение

Использование субстрата как показатель биотехнической эффективности

Стопроцентная заселенность гнезд в первую волну свидетельствует о высокой привлекательности конструкции и правильном выборе сроков и участков разме-



Рис. 5. Доинкубация икры на нерестовых гнездах в аппаратах ИВЛ (фото авторов)

щения. Этот результат согласуется с данными о том, что объемные искусственные субстраты с развитой трехмерной структурой обеспечивают большую площадь прикрепления икры и водообмен вокруг кладок [2]. Вместе с тем заселенность характеризует выбор нерестового субстрата, а не конечное пополнение популяции. Для доказательства рыбохозяйственного эффекта необходимы данные о выживаемости до стадии сеголетка и результаты сравнения с контрольными участками [1].

Повторное использование 30 % гнезд подтверждает, что нерестовые конструкции способны выполнять функцию сезонного нерестового поля. Различие интенсивности двух волн закономерно связано с неодновременным нерестом видов и порционностью икрометания. Для рыб Днестра сроки и температурные диапазоны нереста существенно различаются: ранневесенние виды используют более прохладную воду, тогда как карповые поздних групп нерестятся при дальнейшем прогреве [12]. Поэтому единый календарный срок снятия гнезд может приводить к потере второй волны нереста.

Пространственное размещение и конструктивные особенности

Распределение гнезд по четырем зонам снижало риск одновременной потери кладок при локальном падении уровня, воды волнении или заилении. В литературе подчеркивается, что эффективность искусственных нерестилищ определя-

ется прежде всего соответствием места установки экологическим требованиям целевого вида, а пространственная организация субстрата нередко важнее его геометрической формы [3–5]. Для Ягорлыкской заводи перспективно экспериментально сравнить глубины, степень защищенности, тип дна и положение субстрата в водной толще.

Использование синтетической дели увеличивает срок службы конструкций, однако требует экологического контроля. Поврежденные волокна, шнуры и поплавки могут становиться источником вторичного загрязнения. Следовательно, долговечность материала должна оцениваться одновременно с его устойчивостью к фрагментации, возможностью очистки и безопасностью для гидробионтов [10].

Судак и смешанные кладки

Наличие икры судака в нижнем слое смешанных кладок соответствует более ранним срокам нереста этого вида. Самец судака охраняет кладку и поддерживает водообмен вокруг нее, поэтому частый подъем или перемещение гнезда может нарушать охранное поведение и повышать потери икры. Изъятие гнезд для доинкубации следует проводить только по обоснованному протоколу с учетом стадии эмбриогенеза и гидрологического риска. Практика получения потомства судака на искусственных гнездах и последующей инкубации в аппаратах подтверждена рыбоводными исследованиями [11].

Последующее нанесение икры леща и плотвы/тарани поверх кладки судака следует трактовать не как «симбиоз», а как временное совместное использование ограниченного субстрата. Возможные эффекты такого наложения – изменение водообмена, конкуренция за площадь, перенос патогенов и частичная защита кладки охраняющим самцом – требуют специальной экспериментальной проверки.

Методические ограничения количественной оценки

Настоящее исследование достоверно характеризует использование искусственного субстрата, сезонную динамику его заселения и успешность доинкубации контрольной партии. Вместе с тем отсутствие независимых повторностей, контрольных участков, стандартизированного прямого учета икры и наблюдений за выживаемостью молоди не позволяет количественно определить вклад мероприятия в пополнение популяций.

Визуальная доля покрытия отражает только видимую поверхность объемного субстрата. Оперативные производственные оценки личинок, полученных при доинкубации, относятся к отдельной партии. Этот этап следует рассматривать как самостоятельное производственное мероприятие, а не как прямую меру эффективности естественного воспроизводства в Ягорлыкской заводи.

Для дальнейшего мониторинга необходимы стандартизированные пробы икры с известной массой или площадью субстрата, оценка оплодотворенности и эмбриональной смертности, контроль гидрохимических параметров, сравнение с естественными нерестилищами и участками без вмешательства, а также учет личинок и сеголеток после завершения нереста.

Заключение

Ягорлыкская заводь является уникальным объектом, где более полувека накапливается опыт применения искусственных нерестовых гнезд для поддержки естественного воспроизводства рыб в условиях зарегулированного водоема. Установка искусственных гнезд в 2026 г. подтвердила их высокую привлекательность и биотехническую применимость: все конструкции основного массива были использованы рыбами в первую волну не-

реста, а около 30 % гнезд повторно заселены икрой во второй половине мая.

Искусственные гнезда в Ягорлыкской заводи компенсируют дефицит доступного нерестового субстрата, позволяют размещать кладки вне наиболее уязвимых участков, концентрируют нерест на контролируемой акватории и расширяют возможности охраны и мониторинга.

Искусственные гнезда следует рассматривать не как замену восстановлению местообитаний, а как элемент комплексной программы управления водоемом. Максимальный эффект возможен при сочетании гнезд с охраной нерестовых участков, контролем качества воды, стабилизацией гидрологического режима, восстановлением прибрежной растительности, стандартизированным научным мониторингом и экологическим просвещением. При таком подходе опыт заповедника «Ягорлык» может стать практической моделью для сохранения и восстановления рыбных запасов в других водоемах бассейна Днестра.

Цитированная литература

1. **Taylor, J. J.** The effectiveness of spawning habitat creation or enhancement for substrate-spawning temperate fish: a systematic review / J. J. Taylor, T. Rytwinski, J. R. Bennett [et al.]. – Текст : непосредственный // Environmental Evidence. – 2019. – Vol. 8. Art. 19.

2. **Feng, K.** Application of artificial spawning substrates to support lacustrine fish recruitment and fisheries enhancement in a Chinese lake / K. Feng, J. Yuan, Y. Zhang [et al.]. – Текст : непосредственный // Frontiers in Ecology and Evolution. – 2023. – Vol. 10. Art. 1062612. – DOI: 10.3389/fevo.2022.1062612.

3. Методические рекомендации по изготовлению и применению искусственных нерестилищ для рыб СССР / Е. И. Карпова, А. А. Кузьменко, Н. Н. Петрикеева, И. В. Никоноров; под редакцией И. В. Никонорова. – Москва : ВЦИО, 1985. – 130 с. – Текст : непосредственный.

4. **Маренков, О. М.** Шляхи оптимізації умов відтворення іхтіофауни з використанням штучних нерестовищ / О. М. Маренков, О. В. Федоненко. – Дніпропетровськ : Журфонд, 2016. – 92 с. – Текст : непосредственный.

5. **Marenkov, O.** Guiding principles and methodology for creating artificial spawning grounds for fish / O. Marenkov. – Текст : непосредственный // Academician Leo Berg. – 150: Collection of Scientific Articles. – Chișinău–Bender : Eco-TIRAS, 2026. – P. 205–209.

6. Заповедник «Ягорлык». План реконструкции и управления как путь сохранения биологического разнообразия / Междунар. экологическая ассоциация хранителей реки Eco-TIRAS; научный редактор Г. А. Шабанова. – Дубоссары : Eco-TIRAS, 2011. – 128 с. – Текст : непосредственный.

7. **Бодареу, Н. Н.** Рекомендации по воспроизводству и охране фитофильных видов рыб в бассейне Днестра / Н. Н. Бодареу, В. И. Карлов. – Кишинев, 1982. – 16 с. – Текст : непосредственный

8. **Мустя, Т. Г.** Современная структура ихтиофауны Ягорлыкской заводи / Т. Г. Мустя, С. И. Филипенко, М. В. Мустя. – Текст : непосредственный // Гео- и биоэкологические проблемы среднего и нижнего бассейна Днестра: материалы Научно-практической конференции с международным участием, Тирасполь, 15 ноября 2024 г. – Chișinău; Tiraspol : Eco-TIRAS, 2024 (Foxtrot). – С. 158–161.

9. **Мустя, М.** В. Ихтиофауна прибрежной зоны Ягорлыкской заводи / М. В. Мустя, С. И. Филипенко, Т. Д. Шарапановская. – Текст : непосредственный // Академику Л. С. Бергу – 150 лет : Сборник научных статей. Кишинэу; Бендер: Eco-Tiras, 2026. – С. 221–227.

10. **Cebanu, A.** Cuiburile artificiale pentru reproducerea peștilor – un element important în creșterea productivității piscicole (review-ul datelor din literatura de specialitate) / A. Cebanu,

I. Trombiţki. – Текст : непосредственный // Academician Leo Berg – 150: Collection of Scientific Articles. Chişinău-Bender : Eco-TIRAS, 2026. – P. 113–117.

11. **Бадрызлова, Н. С.** Доместикация разновозрастных особей, получение потомства и выращивание сеголеток судака в рыбоводном хозяйстве Алматинской области Казахстана / Н. С. Бадрызлова, Е. В. Федоров, С. К. Койшыбаева, С. Ж. Асылбекова. – Текст : непосредственный // Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство. – 2018. – № 3. – С. 78–88.

12. **Чепурнова, Л.** Инструкция и методика по биологическому обоснованию сроков запрета на вылов промысловых видов рыб (на примере ихтиофауны реки Днестр) / Л. Чепурнова. – Chişinău : ELAN POLIGRAF, 2007. – 16 с. – Текст : непосредственный.

Работа выполнена в рамках проекта 10531735 – RfP26/03220: Supply and Installation of Artificial Spawning Nests for Phytophilous Fish in the Iagorlic Creek, and Knowledge-Sharing Events Project: Supporting the Moldovan Authorities in the Sustainable Management of the Dniester River – Phase II (Dniester II) implemented with the financial support of Sweden. – Изготовление и установка искусственных нерестовых гнезд для фитофильных видов рыб в Ягорлыкской заводи и проведение мероприятий по повышению информированности о методе.

УДК 574.583:574.5(478)

ДОННАЯ ФАУНА И ЕЕ РОЛЬ В ФУНКЦИОНИРОВАНИИ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

Д. П. Богатый

Представлены результаты исследований донной фауны трех ключевых водоемов Приднестровья: Кучурганского водохранилища, Дубоссарского водохранилища и Ягорлыкской заводи (заповедник «Ягорлык») за период 2020–2025 гг. Проведен анализ таксономического состава, количественных показателей (численность, биомасса) и пространственного распределения основных групп макрозообентоса. Особое внимание уделено функциональной роли донных сообществ в процессах самоочищения, формирования кормовой базы ихтиофауны и их биоиндикационной значимости. На основе рассчитанных индексов (олигохетный индекс Гуднайта-Уитлея, индекс Кинга-Болла) дана сравнительная оценка трофического статуса исследованных водоемов.

Ключевые слова: *донная фауна, зообентос, биоиндикация, Кучурганское водохранилище, заповедник Ягорлык, Приднестровье*

BENTHIC FAUNA AND ITS ROLE IN THE FUNCTIONING IN AQUATIC ECOSYSTEMS OF PRIDNESTROVIE

D. P. Bogaty

This article presents the results of studies of benthic fauna (zoobenthos) from three key water bodies of Pridnestrovie: the Cuciurgan Reservoir, the Dubossary Reservoir, and the Yagorlyk Bay (Yagorlyk State Nature Reserve) during 2020–2025. The taxonomic composition, quantitative characteristics (abundance and biomass), and spatial distribution of the main groups of macrozoobenthos were analyzed. Special attention is paid to the functional role of benthic communities in self-purification processes, the formation of the food supply for ichthyofauna, and their bioindication significance. Based on calculated indices (Goodnight-Whitley oligochaetes index, King-Ball index), a comparative assessment of the trophic status of the studied reservoirs is provided.

Keywords: *benthic fauna, zoobenthos, bioindication, Cuciurgan Reservoir, Yagorlyk Nature Reserve, Pridnestrovie*

Введение

Донная фауна (зообентос) является ключевым структурно-функциональным компонентом водных экосистем, обеспечивающим трансформацию органического вещества, биогенный круговорот и формирование кормовой базы для рыб-бентофагов. Функциональная значимость бентосных сообществ реализуется по нескольким направлениям: участие в деструкции органического вещества и минерализации донных отложений, поддержание механизмов естественного самоочищения водоемов, а также оценка качества водной среды [1, 2].

Зообентос обладает высокой чувствительностью к изменению гидрохимических и гидрологических параметров, что

Для цитирования: **Богатый, Д. П.** Донная фауна и ее роль в функционировании водных экосистем Приднестровья / Д. П. Богатый. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского университета. Серия :Медико-биологические и химические науки. – 2026. – № 2 (83). – С. 110–115. – URL: http://spsu.ru/science/nauchno-izdatelskaya-deyatelnost/vestnik-pgu.

© Богатый Д. П., 2026

позволяет использовать структурные характеристики сообществ (видовой состав, соотношение таксономических групп, количественные показатели) в качестве надежных критериев диагностики уровня органического загрязнения и трофического статуса водных объектов [3]. Дополнительным аспектом является эпизоотологическая роль отдельных представителей бентофауны, которые могут выступать промежуточными хозяевами в жизненных циклах паразитов рыб [4].

Для водных экосистем Приднестровья, испытывающих значительную антропогенную нагрузку, оценка состояния донных сообществ приобретает стратегическое значение. Комплексный анализ зообентоса позволяет интегрированно подойти к решению задач определения трофической обеспеченности ихтиоценозов, оценки экологической стабильности водоемов и прогнозирования потенциальных эпизоотических рисков.

Цель настоящего исследования – анализ таксономического состава, количественных показателей и пространственного распределения донной фауны ключевых водоемов Приднестровья, а также оценка их трофического статуса на основе биоиндикационных индексов.

Материалы и методы

Объектом исследования являлась донная фауна трех водоемов: Ягорлыкской заводи (залив Днестра на территории заповедника «Ягорлык»), Дубоссарского водохранилища и Кучурганского водохранилища (водоема-охладителя Молдавской ГРЭС, не имеющего прямой связи с руслом Днестра).

Материалами послужили результаты собственных исследований зообентоса, выполненных в 2020–2025 гг. Отбор проб осуществлялся посезонно (весна, лето, осень) дночерпателем Петерсена (площадь захвата 0,025 м²) на постоянных станциях. Всего за период исследований отобрано и обработано 360 проб. Фиксация материала производилась 4 % раствором формальдегида. Камеральная обработка включала разбор проб под бинокуляром, определение организмов до возможно более низкого таксона с использованием определителей [5, 6] и подсчет численности с последующим пересчетом на 1 м². Биомасса определялась методом сырого веса на торсионных весах.

Для оценки трофического статуса водоемов рассчитывались:

1. Олигохетный индекс Гуднайта-Уитлея (*Goodnight-Whitley index*) – выраженное в процентах отношение численности олигохет к общей численности «мягкого» зообентоса. Значения индекса > 60 % свидетельствуют о сильном органическом загрязнении [7].

2. Индекс Кинга-Болла (*King-Ball index, i*) – соотношение численности олигохет и хирономид. Значения $i > 1{,}0$ указывают на преобладание процессов эвтрофикации [8].

Статистическая обработка данных выполнена в пакете *MS Excel*.

Результаты исследований

Общая характеристика зообентоса

В донных сообществах исследованных водоемов зарегистрировано более 60 таксонов беспозвоночных. Основу численности и биомассы во всех акваториях формируют две группы: малощетинковые черви (класс *Oligochaeta*) и личинки комаров-звонцов (сем. *Chironomidae*). Субдоминантами выступают высшие ракообразные (*Amphipoda*, *Mysida*), моллюски (*Dreissena polymorpha*, представители сем. *Unionidae*) и личинки амфибиотических насекомых (*Ephemeroptera, Trichoptera, Odonata*). Количественные показатели основных групп за 2025 г. представлены в табл. 1.

Анализ доминирующих комплексов

Oligochaeta. Олигохеты являются доминирующим компонентом инфауны во всех исследованных водоемах. Их функциональная роль реализуется через активное участие в деструкции органического вещества (процессы биотурбации и минерализации) и формирование трофической базы рыб-бентофагов [1, 2]. Ряд видов (сем. *Tubificidae*) имеют эпизоотологическое значение, выступая промежуточными хозяевами возбудителей кавиоза и кариофиллеза карповых рыб [9].

Пространственное распределение олигохет характеризуется устойчивой закономерностью: максимальные среднегодовые значения численности зафиксированы в Кучурганском водохранилище (3716 экз./м²), минимальные – в Ягорлыкской заводи (1905 экз./м²) (табл. 1). Повышенные показатели в Кучурганском водохранилище коррелируют с высоким уровнем его трофности, характерным для водоемов-охладителей энергетических комплексов, что создает благоприятные условия для развития толерантных к загрязнению видов.

Chironomidae. Личинки хирономид, наряду с олигохетами, формируют функциональное ядро макрозообентоса. По показателям биомассы хирономиды устойчиво доминируют над олигохетами во всех водоемах, формируя основу кормовой базы бентофагов. В структуре сообщества хирономид повсеместно доминируют полисапробные виды рода *Chironomus* (в основном *Ch. plumosus*), максимальная численность которых также отмечена в Кучурганском водохранилище (400 экз./м²). Помимо трофической функции, хирономиды играют важную роль в биотурбации донных отложений, перемешивая грунт и интенсифицируя процессы аэрации и минерализации.

Malacostraca. Высшие ракообразные (амфиподы, кумацеи, мизиды) характеризуются более узкой экологической валентностью и повышенной чувствительностью к дефициту кислорода и заилению. Анализ распределения *Malacostraca* выявил обратную зависимость их количествен-

Таблица 1

Численность (N, экз./м²) и биомасса (B, г/м²) основных групп зообентоса в исследуемых водоемах, 2025 г.

Группа зообентоса	Показатель	Водоем		
		Кучурганское водохранилище	Дубоссарское водохранилище	Ягорлыкская заводь
Олигохеты	N	3716	2567	1905
	B	3,13	2,77	1,98
Полихеты	N	4	–	–
	B	0,01	–	–
Хирономиды	N	975	1083	806
	B	9,18	8,34	6,35
Chironomus sp.	N	400	343	263
	B	8,09	6,96	5,42
Коретры	N	–	–	192
	B	–	–	0,58
Другие личинки амфибиотических насекомых*	N	76	90	69
	B	0,19	0,51	0,95
Высшие ракообразные	N	52	110	114
	B	0,19	0,26	0,30
Дрейссена	N	139	–	23
	B	7,61	–	2,30

* Примечание: поденки, ручейники, цератопогониды, стрекозы

ного развития от уровня трофии. Минимальная численность зафиксирована в эвтрофном Кучурганском водохранилище (52 экз./м²), максимальная – в относительно чистой Ягорлыкской заводи (114 экз./м²) (см. табл. 1). Данная закономерность подтверждает диагностическую значимость этой группы как индикатора экологического благополучия.

В Кучурганском водохранилище эпизодически регистрируется чужеродный вид – голландский краб *Rhithropanopeus harrisii* [10]. Учитывая его полифагию и потенциальную конкуренцию с аборигенными ракообразными, требуется дальнейший мониторинг его популяционной динамики.

Mollusca. Моллюски, прежде всего, *Dreissena polymorpha*, выполняют ключевую функцию биофильтраторов. Поселения дрейссены на твердых субстратах способствуют повышению прозрачности воды и снижению трофности пелагиали. В Ягорлыкской заводи и Дубоссарском водохранилище распространение дрейссены лимитировано преобладанием мягких грунтов. Крупные двустворчатые моллюски (*Unionidae*), несмотря на низкую встречаемость в дночерпательных пробах, обладают высокой индивидуальной фильтрационной активностью и играют существенную роль в самоочищении. Как показали визуальные наблюдения (рис. 1), популяции унионид уязвимы при экстремальных колебаниях уровня воды (обсыхание литорали летом 2025 г.), что требует учета данного фактора при планировании водохозяйственных мероприятий.

Chaoboridae. Личинки комаров сем. *Chaoboridae* (коретры) зарегистрированы исключительно в Ягорлыкской заводи (192 экз./м²). Локальный характер распространения, вероятно, связан с особенностями гидрологического режима и трофической структуры данного водоема, что делает хаоборид перспективной индикаторной группой для дифференциальной диагностики экологических условий.

Оценка трофического статуса водоемов по биоиндикационным индексам

Для количественной оценки уровня органического загрязнения были рассчитаны индексы Гуднайта-Уитлея и Кинга-Болла (табл. 2).

Индекс Гуднайта-Уитлея во всех водоемах превышает 60-процентный порог, что, согласно общепринятой шкале [7], позволяет характеризовать их как *сильно загрязненные органическими веществами* (полисапробная зона). Максимальное значение индекса зафиксировано в Кучурганском водохранилище (79,2 %), что подтверждает его наиболее напряженный экологический статус, обусловленный дополнительной тепловой нагрузкой и эвтрофикацией. Относительно более низкие значения в Ягорлыкской заводи (66,0 %)

Таблица 2

Значения биоиндикационных индексов для исследованных водоемов (2025 г.)

Индекс	Кучурганское вдхр	Дубоссарское вдхр	Ягорлыкская заводь
Гуднайта-Уитлея, %	79,2	70,3	66,0
Кинга-Болла (i)	3,81	2,37	2,36



Рис. 1. Моллюски сем. Unionidae на берегу р. Днестр в районе с. Суклея после резкого падения уровня воды летом 2025 г.

указывают на несколько лучшие условия, однако также свидетельствуют о существенном уровне органического загрязнения.

Индекс Кинга-Болла во всех водоемах значительно превышает пороговое значение 1,0, что подтверждает доминирование процессов эвтрофикации. Наиболее высокий дисбаланс в сторону олигохет отмечен в Кучурганском водохранилище (3,81). В Дубоссарском водохранилище и Ягорлыкской заводи значения индекса практически идентичны (2,37 и 2,36), что указывает на сходную структуру сообществ при доминировании хирономид (биомасса хирономид здесь существенно выше, чем олигохет, хотя по численности последние и преобладают).

Таким образом, применение количественных индексов позволило не только подтвердить визуальные различия в обилии организмов, но и дать строгую числовую оценку экологического состояния водоемов, ранжировав их по степени органической нагрузки.

Заключение

1. В результате исследований установлено, что структура донных сообществ исследованных водоемов Приднестровья типична для равнинных эвтрофных водоемов с доминированием олигохет и хирономид. Выявлены устойчивые различия в количественных показателях: максимальные значения численности толерантных групп (олигохет, ***Chironomus*** sp.) зафиксированы в Кучурганском водохранилище, минимальные – в Ягорлыкской заводи. Чувствительные к загрязнению высшие ракообразные, напротив, достигают наибольшей численности в Ягорлыкской заводи (114 экз./м²) и минимальной – в Кучурганском водохранилище (52 экз./м²).

2. Расчет биоиндикационных индексов подтвердил диагностическую значимость зообентоса для оценки трофического статуса. Значения индекса Гуднайта-Уитлея (66,0–79,2 %) и индекса Кинга-Болла (2,36–3,81) характеризуют все исследованные водоемы как эвтрофные с высоким уровнем органического загрязнения. Ранжирование водоемов по степени нагрузки выглядит следующим образом: Кучурганское водохранилище > Дубоссарское водохранилище > Ягорлыкская заводь.

3. Выявлена эпизоотологическая значимость тубифицид и уязвимость поселений унионид при экстремальных колебаниях уровня воды, что должно учитываться при паразитологическом мониторинге и водохозяйственном планировании. Зарегистрировано присутствие инвазивного вида *Rhithropanopeus harrisii* в Кучурганском водохранилище, что требует дальнейшего наблюдения.

4. Донная фауна является информативным объектом долгосрочного экологического мониторинга. Полученные количественные данные и рассчитанные индексы могут служить основой для разработки научно обоснованных мер охраны водных объектов и рационального использования биологических ресурсов Приднестровья.

Цитированная литература

1. **Филипенко, С. И.** Место и роль бентосных беспозвоночных Дубоссарского и Кучурганского водохранилищ в трофических цепях / С. И. Филипенко, Д. П. Богатый, М. В. Мустя, Г. В. Золотарева. – Текст : непосредственный // Transboundary Dniester River Basin Management and EU Integration–Step by Step. Proceedings of the International Conference, Chisinau, October 27–28. – Chisinau : Eco-TIRAS, 2022. – С. 232–239.

2. **Filipenko, S.** The zoobenthos and the production potential of benthophagous fish from the Iagorlîc reserve and Dubăsari and Cuciurgan

reservoir lakes / S. Filipenko, D. Bogatyj, M. Mustya. – Текст : непосредственный // Wetlands Biodiversity, 2023. – № 13. – С. 33–47.

3. **Зинченко, Т. Д.** Биоиндикационная роль хирономид (Diptera, Chironomidae) в водных экосистемах: проблемы и перспективы / Т. Д. Зинченко. – Текст : непосредственный // Успехи современной биологии. – 2009. – Т. 129, № 3. – С. 257–270.

4. **Philipenko, S. I.** The zoobenthos role in the development of the parasitic communities in Kuchurgan reservoir / S. I. Philipenko. – Текст : непосредственный // Buletinul Academiei de ştiinţe a Moldovei. Ştiinţele vieţii. – 2015. – № 1(325). – P. 138–145.

5. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / под редакцией С. Я. Цалолихина. – Санкт-Петербург : Наука, 1994–2004. – Т. 1–6. – Текст : непосредственный.

6. Gid de prelevare a probelor hidrochimice şi hidrobiologice. – Chişinău : Elan Poligraf, 2015. – 64 p. – Текст : непосредственный.

7. **Goodnight, C.** Oligochaetes as indicators of pollution / C. J. Goodnight, L. S. Whitley. – Текст : непосредственный // Proceedings of the 15th Industrial Waste Conference. – 1961. – № 106. – P. 139–142.

8. **King, D. L.** A quantitative biological measure of stream pollution / D. L. King, R. C. Ball. – Текст : непосредственный // Journal of the Water Pollution Control Federation. – 1964. – Vol. 36. – P. 650–653.

9. **Розумная, Л. А.** Роль гидробионтов в распространении и профилактике инвазионных болезней рыб в рыбоводных хозяйствах / Л. А. Розумная, А. М. Наумова. – Текст : непосредственный // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2016. – № 17. – С. 370–373.

10. **Филипенко, С. И.** О формировании популяции голландского краба Rhithropanopeus Harrisii (Gould, 1841) в Кучурганском водохранилище / С. И. Филипенко. – Текст : непосредственный // EU Integration and Management of the Dniester River Basin, 8–9 octombrie 2020, Chişinău. – Chişinău : Eco-TIRAS, 2020. – С. 309–312.

11. **Богатый, Д.** Оценка экологического состояния Ягорлыкской заводи по макрозообентосу / Д. Богатый. – Текст : непосредственный // Академику Л. С. Бергу – 145 лет : Сборник научных статей. – Bendery : Eco-TIRAS, 2021. – С. 291–295.

12. **Филипенко, С. И.** Экосистема Кучурганского водохранилища-охладителя Молдавской ГРЭС : монография / С. И. Филипенко, М. В. Мустя, Е. Н. Филипенко [и др.]. – Тирасполь : Изд-во Приднестр. ун-та (издатель: В. В. Бондарь), 2025. – 164 с. – Текст : непосредственный.

13. **Bogatîi, D.** Structura spațială și sezonieră a grupelor principale de macrozoobentos din gârla Rezervației „Iagorlîc” (datele pentru 2024) / D. Bogatîi – Текст : непосредственный // Starea ecosistemelor acvatice transfrontaliere ale Republicii Moldova. – 2025. – С. 104–110.

14. **Богатый, Д. П.** Структура зоопланктона и макрозообентоса ягорлыкской заводи заповедника «Ягорлык» в 2019–2024 гг. / Д. П. Богатый, С. В. Чур. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского университета. Серия: Медико-биологические и химические науки. – 2025. – № 2 (80). – С. 124–134. – URL : http://spsu.ru/science/nauchno-izdatelskaya-deyatelnost/vestnik-pgu

15. **Богатый, Д. П.** Донная малакофауна заводи заповедника «Ягорлык» и оценка экологического состояния водоема по моллюскам / Д. П. Богатый – Текст : непосредственный // Экология и жизнь человека (Так хочется жить): материалы II Международной научно-практической конференции (7 февраля 2023 г., г. Рыбница). – Рыбница. – 2023. – С. 93–98.

УДК 597.554.3:574.587(282.247.31)

КАНАЛЬНЫЙ СОМ *ICTALURUS PUNCTATUS* (RAFINESQUE, 1818) КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

С. И. Филипенко, М. В. Мустя

Представлена оценка современного состояния популяции канального сома Ictalurus punctatus в Кучурганском водохранилище – водоеме-охладителе Молдавской ГРЭС. Рассматриваются особенности интродукции вида, его биология и экология в условиях термически трансформированной экосистемы.

Ключевые слова: *Ictalurus punctatus, Кучурганское водохранилище, водоем-охладитель, ихтиофауна, акклиматизация*

CHANNEL CATFISH ICTALURUS PUNCTATUS (RAFINESQUE, 1818) IN THE KUCHURGAN RESERVOIR

S. I. Filipenko, M. V. Mustya

The article presents an assessment of the current state of the channel catfish (Ictalurus punctatus) population in the Kuchurgan Reservoir, which serves as a cooling reservoir of the Moldavskaya Thermal Power Station. The study examines the features of the species' introduction, as well as its biology and ecology under conditions of a thermally transformed ecosystem.

Keywords: *Ictalurus punctatus, Kuchurgan Reservoir, cooling reservoir, ichthyofauna, acclimatization*

Введение

Канальный сом (*Ictalurus punctatus* Rafinesque, 1818) – североамериканский вид, естественный ареал которого охватывает проточные водоемы умеренного пояса от юга Канады до севера Мексики. В 1930-х г. он был интродуцирован в Европу, где впоследствии был расселен во многих странах [1]. Позднее, в 1972 г., этот вид был завезен из США на территорию СССР [2].

Пресноводный канальный сом является одним из ключевых объектов мировой аквакультуры, объемы производства которого продолжают расти. На пике своей популярности, к началу 2000-х гг., этот вид обеспечивал свыше 40 % общего объема аквакультурной продукции в Северной Америке [3] и входил в десятку наиболее потребляемых рыб, выращиваемых в искусственных условиях [4]. Значимость вида ярко иллюстрирует пример Мексики, где на его долю приходилось 60,6 % продукции аквакультуры [5].

Динамика производства канального сома в мировой аквакультуре характеризуется резким ростом со 100 000 до 500 000 тонн в год, что наглядно отражено на рис. 1.

Продуктивность канального сома варьирует в зависимости от технологии выращивания. Так, в прудовой аквакультуре средние показатели рыбопродуктивности

Для цитирования: **Филипенко, С. И.** Канальный сом *Ictalurus punctatus* (Rafinesque, 1818) Кучурганского водохранилища / С. И. Филипенко, М. В. Мустя. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского университета. Серия :Медико-биологические и химические науки. – 2026. – № 2 (83). – С. 116–123. – URL: http://spsu.ru/science/nauchno-izdatelskaya-deyatelnost/vestnik-pgu.

© Филипенко С. И., Мустя М. В., 2026

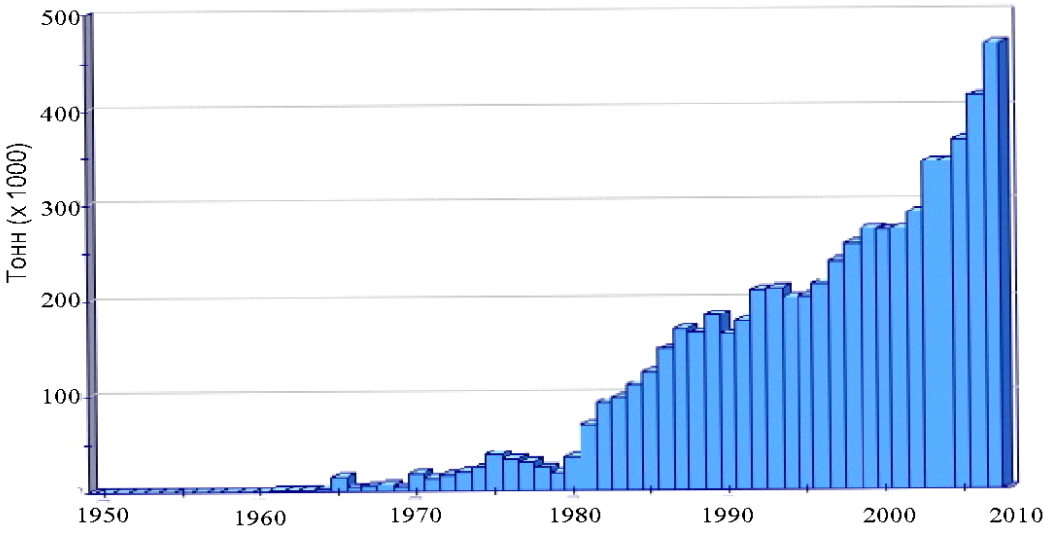


Рис. 1. Мировое производство Ictalurus punctatus в аквакультуре (Статистика рыболовства ФАО) [6]

составляют порядка 5000 кг/га при коэффициенте конверсии корма 1,27 [7]. Более высокая удельная продукция, превышающая 100 кг/м², достигается при садковом содержании [8].

Ictalurus punctatus является теплолюбивым видом с оптимальной температурой среды выше 25 °С, однако способен переносить длительную (3–4 месяца) зимовку подо льдом. Критическим фактором является кислородный режим: предпочтительная концентрация растворенного кислорода составляет не менее 5 мг/л при пороговом значении около 1 мг/л [9].

Трофический спектр канального сома изменяется с возрастом: у молоди преобладают бентосные беспозвоночные и детрит, по мере роста возрастает доля крупных ракообразных и рыб [10].

По типу питания взрослые особи относятся к эврифагам с круглосуточной пищевой активностью, пик которой приходится на ночные и утренние часы. Температурный диапазон питания ограничен: прекращение потребления корма наблюдается при температуре воды ниже 8 °С, а угнетение пищевой активности – при превышении 30 °С. Оптимальная температура для питания находится в интервале 23–27 °С [9].

Канальный сом отличается высокими темпами роста и эффективной конверсией корма. В условиях прудовых хозяйств Краснодарского края сеголетки достигают массы 30–70 г, двухлетки – 600–800 г. Перспективен для интенсивных технологий, включая садковое и бассейновое выращивание с использованием термальных сбросных вод энергетических объектов. В южных регионах РФ возможна его поликультура с карпом, растительноядными рыбами и буффало [2].

Нерест канального сома происходит в весенне-летний период [11, 12], однако его естественный ход в природных водоемах изучен недостаточно. В условиях водоемов-охладителей нерестовая активность инициируется при устойчивой температуре воды около 24 °С и может продолжаться до двух месяцев [9].

В преднерестовый период самец строит гнездо под укрытиями (бревнами, нависающими берегами), при этом самка не принимает участия в его подготовке

[13, 14]. Данные о нерестовом поведении основаны преимущественно на аквариумных наблюдениях. После ритуальных ухаживаний, включающих покусывание и подталкивания, самка и самец занимают позицию головами в противоположные стороны, периодически обвивая хвостом голову партнера. Этот процесс продолжительностью 4–6 часов завершается откладкой самкой от 1,6 до 70 тысяч икринок и последующим их оплодотворением самцом [14].

Нерест происходит моногамными парами [1]. После нереста самец охраняет кладку на протяжении всего инкубационного периода (5–10 суток), активно очищая и аэрируя икру. Высокая степень заботы о потомстве, крупные размеры самцов (от 25–30 см [11]) и агрессивная защита гнезда предполагают низкий уровень репродуктивного паразитизма со стороны других самцов, что способствует высокой вероятности отцовства для всей охраняемой кладки.

Цель работы – оценка современного состояния популяции канального сома *Ictalurus punctatus* (Rafinesque, 1818) в условиях термически трансформированной экосистемы Кучурганского водохранилища – охладителя Молдавской ГРЭС.

Материал и методы исследований

Исследования выполнены на Кучурганском водохранилище – водоеме-охладителе Молдавской ГРЭС. Материалом послужили данные научно-исследовательских ловов, проведенных в 2012–2025 гг. в рамках систематического ихтиологического мониторинга.

Отбор проб осуществлялся круглогодично в различные периоды суточного цикла (в дневное и ночное время), что обеспечивало репрезентативность выборки и исключало сезонную и суточную селективность. Лов проводился ставными сетями с размером ячеи от 20 до 70 мм, что позволило охватить широкий диапазон возрастных и размерных категорий исследуемого вида. Всего исследовано 35 особей, в том числе 4 самца, 13 самок и 18 ювенильных.

Места проведения ловов включали прибрежные и открытые участки акватории, а также зоны постоянного запрета лова – теплые сбросные каналы электростанции, характеризующиеся повышенным температурным фоном.

Сбор и первичная обработка ихтиологического материала выполнялись в соответствии с общепринятыми методиками ихтиологических исследований [15]. Для каждой особи определяли общую и стандартную длину тела (см), массу (г), пол и стадию зрелости гонад. Проводились морфометрические измерения (длина головы, высота тела, длина плавников и др.) и меристический анализ. Для характеристики популяции рассчитывались основные биометрические и популяционные показатели: средние значения признаков (M), стандартная ошибка (m), размерно-возрастная структура, соотношение полов.

Результаты и их обсуждение

В Приднестровье канальный сом *Ictalurus punctatus* (Rafinesque, 1818) (рис. 2) в настоящее время достоверно отмечен исключительно в Кучурганском водохранилище – водоеме-охладителе Молдавской ГРЭС. Вид относится к североамериканскому фаунистическому комплексу и был интродуцирован в 1976 г. с целью повышения рыбопродукционного потенциала водоема [16].

В условиях термически трансформированной экосистемы канальный сом успешно прошел этап акклиматизации и сформировал устойчивую, самоподдерживающуюся популяцию. Наиболее стабильные скопления вида приурочены к теплым сбросным каналам электростанции, где имеет место регулярное воспроизводство



Рис. 2. Канальный сом Кучурганского водохранилища

и присутствие всех размерно-возрастных групп [17].

Максимальная плотность особей отмечена в технических (сбросных) каналах, характеризующихся круглогодично повышенной температурой воды. В указанных участках формируются термически стабильные условия, благоприятные для интенсификации обменных процессов, ускоренного роста и активного питания. В открытых, менее прогреваемых частях водохранилища канальный сом наблюдается эпизодически – преимущественно в летний период, когда температурные условия становятся ближе к физиологическому оптимуму вида (24–28 °С), а в каналах в это время температура верхних слоев воды доходит до 40 °С и более.

Несмотря на наличие устойчивой локальной популяции в каналах, удельный вес канального сома в структуре ихтиоценоза водоема остается незначительным. По данным мониторинга 2025 г., его доля по численности составила 0,13 % от общего количества выловленных рыб – максимальное значение за весь период наблюдений (рис. 3). Таким образом, вид остается минорным компонентом ихтиофауны, демонстрируя при этом устойчивость в пределах термически модифицированной ниши.

Общая длина исследованных особей варьировала от 22 до 62 см при среднем значении 41,85 ± 2,84 см. Длина по Смитту – 38,43 ± 2,7 см, длина без хвостового плавника – 35,73 ± 2,51 см. Ювенильные особи представлены размерным интервалом 22–30 см.

Средняя длина половозрелых особей составила 40,9 см, средняя масса (с внутренностями) – 1095 ± 174,6 г, без внутренностей – 947,9 ± 154,4 г. Диапазон массы варьировал от 109 до 2900 г (с внутренностями). Установлено, что масса внутренних органов составляет в среднем около 10 % общей массы тела.

В уловах регистрировались экземпляры массой до 7 кг [18], что свидетельствует о высоком потенциале роста и благоприятных трофических условиях.

Анализ морфометрических показателей (см. табл.) демонстрирует умеренную вариабельность признаков (CV в пределах допустимых популяционных значений), что указывает на стабильность фенотипической структуры популяции. Полученные параметры соответствуют видовым диагностическим характеристикам *I. punctatus* и не выявляют признаков морфологической депрессии или аномалий развития в условиях термического воздействия.

Морфометрическая характеристика канального сома *Ictalurus punctatus* Кучурганского водохранилища

Биологический параметр	Среднее	Min–мах
Длина всей рыбы L, см	41,85 ± 2,84	22–62
Длина по Смитту, см	38,43 ± 2,7	20–58
Длина без С, см	35,73 ± 2,51	18,8–54
Длина туловища, см	27,38 ± 1,94	14,3–41
Длина рыла, см	3,5 ± 0,31	1,4–6
Диаметр глаз, см	1,04 ± 0,04	0,7–1,4
Длина головы, см	8,79 ± 0,65	3,5–14
Заглазничный отдел головы, см	4,34 ± 0,36	1,9–7
Высота головы у затылка, см	4,69 ± 0,33	2–7,5
Ширина лба, см	4,69 ± 0,4	1,9–9,5
Наибольшая высота тела, см	6,45 ± 0,44	3,7–12
Наименьшая высота тела, см	2,98 ± 0,19	1,5–5
Антедорсальное расстояние, см	12,35 ± 0,94	6,4–19,5
Постдорсальное расстояние, см	19,38 ± 1,34	10–29
Антевентральное расстояние, см	16,55 ± 1,18	8,7–26,5
Антеанальное расстояние, см	21,21 ± 1,52	11,3–33
Длина хвостового стебля, см	5,76 ± 0,49	2,6–9,5
Длина основания D, см	2,84 ± 0,18	1,5–4
Наибольшая высота D, см	5,49 ± 0,32	3,2–8
Длина основания A, см	8,94 ± 0,6	4,5–13
Наибольшая высота A, см	3,83 ± 0,22	2–5,5
Длина P, см	5 ± 0,32	2,6–7,5
Длина V, см	4,01 ± 0,26	1,7–5,7
Масса рыбы с внутренностями, г	1095 ± 174,6	109–2900
Масса рыбы без внутренностей, г	947,9 ± 154,4	100–2700

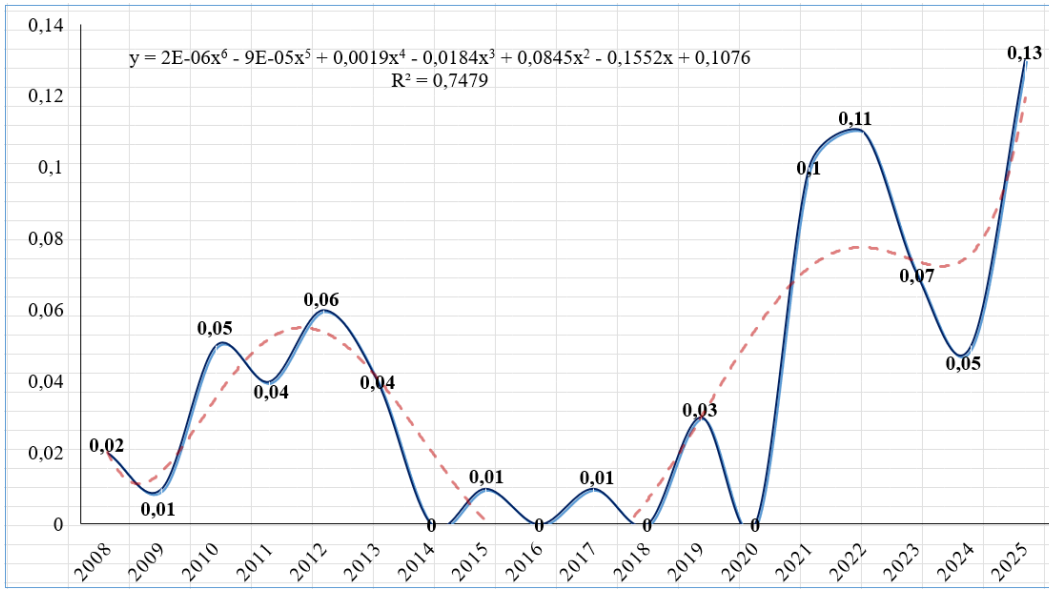


Рис. 3. Динамика доли численности популяции канального сома в Кучурганском водохранилище за 2008–2025 гг.

Трофические особенности популяции являются одним из ключевых индикаторов успешности акклиматизации чужеродного вида. Спектр питания рыб в каждом конкретном водоеме определяется состоянием кормовой базы, гидрологическими условиями и степенью антропогенной трансформации экосистемы. В Кучурганском водохранилище канальный сом *Ictalurus punctatus* обеспечен достаточными трофическими ресурсами для поддержания численности.

На ранних этапах онтогенеза основу рациона составляют инфузории и коловратки, затем более крупные представители зоопланктона, в том числе дафнии. По мере увеличения размеров тела доля планктонных организмов закономерно снижается и замещается зообентосом. Существенное значение в питании подрастающих особей имеют личинки хирономид и других амфибиотических насекомых [9].

У взрослых особей выражена ихтиофагия. В составе пищевых комков регулярно фиксируются мелкие короткоцикловые виды рыб (бычки, уклейка, атерина и др.) (рис. 4), а также инвазивная пресноводная креветка *Macrobrachium nipponense*, массово обитающая в теплых сбросных



Рис. 4. Бычки в желудке канального сома

каналах. Наличие детрита в желудочном содержимом подтверждает придонный характер питания.

Анализ желудочного содержимого особей, отловленных в технических каналах, выявил присутствие разлагающейся органики животного происхождения, что сопровождалось характерным запахом продуктов гниения (рис. 5). Данный факт свидетельствует о способности вида использовать падаль как дополнительный источник энергии.

Высокий температурный режим сбросных каналов способствует ускоренному протеканию процессов бакте-



Рис. 5. Содержимое желудка канального сома

риальной деструкции органики и периодическим случаям гибели рыбы. В этих условиях формируется специфическая трофическая ниша, характеризуемая высоким объемом доступной некромассы, утилизация которой позволяет канальному сому успешно существовать в условиях термически модифицированной среды.

Следовательно, в локальных условиях водоема-охладителя вид выполняет не только роль активного хищника, но и частично санитарную функцию, участвуя в утилизации органических остатков и перераспределении вещества и энергии в придонных биотопах.

Сформированная трофическая структура популяции отражает высокую экологическую пластичность *I. punctatus*, включая способность переключаться между различными типами кормовых ресурсов в зависимости от их доступности.

Сочетание различных спектров питания канального сома обеспечивает устойчивость популяции в условиях антропогенно модифицированной среды Кучурганского водохранилища. Ограниченное распространение вида за пределы теплых каналов при сохранении высокой локальной адаптированности подтверждает, что ключевым лимитирующим фактором остается температурный режим водоема.

Выводы

1. Канальный сом *Ictalurus punctatus* в регионе обитает только в Кучурганском водохранилище, где он сформировал самовоспроизводящуюся локальную популяцию, приуроченную преимущественно к теплым сбросным каналам.

2. Термически трансформированные условия водоема-охладителя обеспечивают благоприятный температурный режим, способствующий интенсивному росту, питанию и регулярному воспроизводству вида.

3. Доля вида в ихтиоценозе остается незначительной (максимум 0,13 %). Размерная структура представлена особями 22–62 см (масса – до 2900 г, отдельные экземпляры – до 7 кг), что свидетельствует о реализации ростового потенциала в благоприятных трофических условиях.

4. Популяция характеризуется высокой экологической пластичностью и широким трофическим спектром, включающим бентосных беспозвоночных, рыбу и органические остатки.

5. Вид выполняет в экосистеме не только роль хищника, но и частично санитарную функцию, участвуя в утилизации органического вещества в придонных биотопах.

Цитированная литература

1. **Tatarenkov, A.** Genetic Monogamy in the Channel Catfish, Ictalurus punctatus, a Species with Uniparental Nest Guarding / A. Tatarenkov, F. Barreto, D. Winkelman, D. Avise. – Текст : непосредственный // Copeia. – 2006(4). – P. 735–741.

2. **Пашинова, Н. Г.** Товарное рыбоводство: лабораторный практикум / Н. Г. Пашинова, Г. А. Москул. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2014. – 155 с. – Текст : непосредственный.

3. FAO (Food and Agriculture Organization). Review of the state of world aquaculture. – Rome : FAO, 1997. – (FAO Fisheries Circular ; No. 886, Rev. 1). – Текст : непосредственный.

4. **Naylor, R. L.** Effect of aquaculture on world fish supplies. / R. L. Naylor, R. J. Goldburg, J. H. Primavera [et al.]. – Текст : непосредственный // Nature. – 2000. – 405. – P. 1017–1024.

5. **Galaviz-Silva, L.** Metazoan parasites of the channel catfish (Ictalurus punctatus) from three dams in Nuevo Leon, Mexico / L. Galaviz-Silva, Z. Molina-Garza, B. Escobar-González, F. Iruegas-Buentello. – Текст : непосредственный // Hidrobiologica, 2013. – 23 (3). – P. 394–398.

6. Ictalurus punctatus (Rafinesque, 1818) // Cultured aquatic species fact sheets. – URL: https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/aquaculture/I1129m/file/en/en_channelcatfish.htm / (дата обращения: 12.02.2026 г.). – Текст : электронный.

7. **Hariyadi, S.** Environmental Conditions and Channel Catfish Ictalurus punctatus Production under Similar Pond Management Regimes in Alabama and Mississippi. / S. Hariyadi, C. S. Tucker, J. A. Steeby [et al.]. – Текст : непосредственный // Journal of the World Aquaculture Society. – 1994. – Vol. 25. – № 2. – P. 236–249.

8. **Виноградов, В. К.** Новые формы и новые объекты промышленного рыбоводства / В. К. Виноградов, Л. В. Ерохина. – Текст : непосредственный // Тр. ВНИИПРХ. – 1973. – Т. 21. – С. 3–6.

9. **Шумак, В. В.** Канальный сом Ictalurus punctatus (Raf.) как объект акклиматизации (на примере водоема-охладителя озера Белое) : специальность 03.02.06 «Ихтиология» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / В. В. Шумак. – Москва, 2001. – 24 с. – Текст : непосредственный.

10. **Moyle, P. B.** Inland fishes of California / P. B. Moyle; Revised and expanded edition. University of California Press. – Berkeley, CA, USA, 2002. – 502 pp. – Текст : непосредственный.

11. **Becker, G. C.** Fishes of Wisconsin / G. C. Becker; University of Wisconsin Press. – Madison, Wisconsin, 1983. – 1052 p. – Текст : непосредственный.

12. **Sigler, W. F.** Fishes of the Great Basin: A Natural History. / W. F. Sigler, J. W. Sigler; University of Nevada Press. – Reno, Nevada, 1987. – 425 p. – Текст : непосредственный.

13. **Smith, P. W.** The Fishes of Illinois / P. W. Smith; University of Illinois Press. – Urbana, Illinois, 1979. – 314 p. – Текст : непосредственный.

14. **Wydoski, R. S.** Inland Fishes of Washington / R. S. Wydoski, R. R. Whitney; American Fisheries Society in association with University of Washington Press. – Bethesda, Maryland; Seattle, Washington, 2003. – 322 p. – Текст : непосредственный.

15. **Правдин, И. Ф.** Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) / И. Ф. Правдин. – Москва : Пищевая промышленность, 1966. – 376 с. – Текст : непосредственный.

16. **Филипенко, С. И.** Чужеродные гидробионты Кучурганского водохранилища / С. И. Филипенко, М. В. Мустя, Е. Н. Филипенко. – Текст : непосредственный // Материалы XXIV Международной научной конференции «Биологическое разнообразие Кавказа и юга России». – Магас, Махачкала : АЛЕФ, 2022. – С. 552–558.

17. **Мустя, М. В.** Ихтиофауна водоема-охладителя Молдавской ГРЭС в разные периоды функционирования Кучурганского водохранилища / М. В. Мустя. – Текст : непосредственный // Studia Universitatis Moldaviae. – 2023. – nr. 6 (166). – pp. 14–24.

18. **Филипенко, С. И.** Промысловая ихтиофауна Кучурганского и Дубоссарского водохранилищ / С. И. Филипенко, М. В. Мустя, Е. Н. Филипенко. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского университета. Серия 2: Медико-биологические и химические науки. – 2021. – № 2 (68).– С. 136–145. – URL : https://spsu.ru/images/files/science/Vestnik_PGU_2-2021_compressed.pdf.

УДК 575.8

ЭВОЛЮЦИЯ: КОМПРОМИСС СЛУЧАЙНОСТИ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ

Т. Н. Звездина

Вопрос соотношения случайности и закономерности в эволюции остается центральным в теоретической биологии. Наряду с основной эволюционной теорией неодарвинизма, обосновывающей в основном случайный, ненаправленный характер эволюционных изменений, существуют концепции, подчеркивающие определенную закономерность эволюционных преобразований. К последним относится и концепция номогенеза, сформулированная выдающимся ученым Л. С. Бергом.

Ключевые слова: *эволюция, случайность, закономерность, синтетическая теория эволюции, номогенез, параллелизм, ароморфозы*

EVOLUTION: A COMPROMISE BETWEEN RANDOMNESS AND REGULARITY

T. N. Zvezdina

The question of randomness and regularity in evolution remains central to theoretical biology. Alongside the dominant neo-Darwinian evolutionary framework, which primarily explains the random, undirected nature of evolutionary changes, there exist concepts that emphasize certain regularities in evolutionary transformations. Among the latter is also the concept of nomogenesis, formulated by outstanding scientist L. S. Berg.

Keywords: *evolution, randomness, regularity, synthetic theory of evolution, nomogenesis, parallelism, aromorphoses*

Эволюционное учение, объединяющее различные отрасли биологии, безусловно, является базисом биологических наук. Сущностную полноту данного утверждения отражает формулировка биолога-эволюциониста Ф. Г. Добржанского «ничто в биологии не имеет смысла иначе как в свете эволюции» [1].

Принцип синтеза биологических знаний в начале прошлого века привел к формированию теории неодарвинизма (синтетической теории эволюции), которая явилась теоретической основой, позволяющей объяснить механизмы микро- и макроэволюции, т. е. всего многообразия протекающих эволюционных процессов. Помимо синтетической теории эволюции, выдвигались ранее и выдвигаются в настоящее время отдельные недарвиновские концепции, обосновывающие иные механизмы эволюционных преобразований.

Определенный вклад в изучение и объяснение возможных причин, механизмов, направлений возникающих эволюционных изменений внес академик Л. С. Берг, сформулировав концепцию номогенеза [2], вызвавшую острую дискуссионную полемику во время ее публикации, не утратившую свою актуальность и в наши дни.

Для цитирования: **Звездина, Т. Н.** Эволюция: компромисс случайности и закономерности / Т. Н. Звездина. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского университета. Серия :Медико-биологические и химические науки. – 2026. – № 2 (83). – С. 124–128. – URL: http://spsu.ru/science/nauchno-izdatelskaya-deyatelnost/vestnik-pgu.

© Звездина Т. Н., 2026

В 1922 г. издаются три книги «Наука», «Теории эволюции» и «Номогенез», авторство которых принадлежит Л. С. Бергу. «Номогенез» трижды переиздавался за рубежом, в том числе в 1969 г. по инициативе Ф. Г. Добржанского, который ценил взгляды Л. С. Берга на проблемы прогресса. Следует подчеркнуть, что научные интересы Л. С. Берга охватывали широкий спектр естественнонаучных проблем. По словам И. А. Крупенникова, «энциклопедизм Л. С. Берга выражался не только в широте его научных интересов, но и в глубине проникновения в суть, в механизм тех многочисленных теоретических проблем, которые волновали ученого» [3].

В книге «Номогенез» автором постулируются основные положения выдвинутой им концепции. Л. С. Берг определяет эволюцию как процесс, протекающий на основе закономерностей, в противовес теории неодарвинизма, которая рассматривает эволюцию на основе случайной изменчивости.

Так, согласно концепции номогенеза, вид обладает эволюционными задатками, а эволюция является закономерной реализацией этих задатков, т. е. вид будет эволюционировать в соответствии со скрытыми внутренними факторами, именно поэтому эволюция, по мнению Л. С. Берга, закономерна. Способность вида изменяться направленно теория номогенеза определяет как внутреннее свойство живого. Отсюда делается вывод, что наблюдаемая в популяциях изменчивость неслучайна и что определенная популяция располагает ограниченным числом однонаправленных изменений. Следовательно, в основе эволюционных преобразований лежат не изменения отдельных, уникальных индивидуумов, а изменения, возникающие одновременно у значительного числа особей в популяции.

Отдельные положения концепции номогенеза нашли свое дальнейшее продолжение в ряде теорий, в частности в эпигенетической теории эволюции, согласно которой значительное число особей эволюционирующей популяции под воздействием одного определенного внешнего фактора будут формировать одинаковый морфоз в ряде поколений. В свою очередь, сформированные морфозы в значительной степени ответственны за дальнейшее направление эволюции. Таким образом, постулируется положение о том, что закономерный характер формирования морфозов формально определяет закономерность всего эволюционного процесса [4].

Эволюционный детерминизм, или заданный уровень предопределенности эволюционных преобразований, обусловливается рядом объективных процессов, в первую очередь физико-химическими и генетическими законами, а также закономерным характером адаптивных перестроек организмов к одинаковой среде существования, доказательством чего служит конвергентная эволюция.

Синтетическая теория эволюции представляет собой сочетание концепций и конкретных данных генетики, систематики, морфологии, экологии, палеонтологии, биогеографии с теорией естественного отбора и является примером результативности взаимодействия на междисциплинарном уровне международного научного сообщества.

Согласно синтетической теории эволюции, случайные мутации, рекомбинации и колебания численности обеспечивают процесс изменчивости генофонда популяции, в конечном итоге формируя материал для отбора, который является единственным направляющим фактором эволюции.

Генофонды каждой популяции уникальны, как уникальны и воздействующие на каждую популяционную группировку совокупные комплексы абиотических и биотических факторов. Влияние данных

воздействий вызывает постоянные изменения генно-популяционной спецификации, но в одних случаях они обеспечивают поддержание стабильности, а в других – ответственны за формирование значительных изменений, т. е. генерируют эволюционные процессы.

Генетическая неоднородность популяции является базовой предпосылкой для действия естественного отбора, а результатом работы данного отбора является направленное изменение структуры популяции, а в дальнейшем, возможно, и вида. Генетическая популяционная вариативность, как уже упоминалось, формируется за счет мутационной изменчивости, рекомбинационного процесса и связанной с колебанием численности изменений генетической структуры популяции. Все вышеперечисленные факторы ответственны за формирование разнокачественности популяционной генетической структуры и носят случайный характер. Популяционный аллеломорфизм предопределяет возможность создания значительной вариативности генотипов, каждый из которых по-своему специфичен, именно это явление формирует богатейший материал для отбора.

Любая вновь возникающая мутация привносит незначительные изменения в фенотип, процесс ее распространения в популяции длителен и занимает значительное число поколений. Признаки, изначально сформированные у небольшого числа особей в популяции, в дальнейшем распространяются и в подавляющем большинстве случаев носят адаптивный характер.

Следует, однако, отметить, что не любой имеющийся биологический, в частности накопленный палеонтологический, материал можно объяснить, исходя из положений синтетической теории эволюции, например, отсутствие многих промежуточных форм, внезапное относительно быстрое появление или вымирание тех или иных видов, возникновение сложных форм поведения и строения. Отсутствие всецело убедительных, а главное, доказательно обоснованных разъяснений данных и некоторых других явлений с позиций синтетической теории эволюции и привело к возникновению ряда теорий, выдвигающих иные недарвиновские механизмы эволюционных преобразований.

В основе концепции биологического прогресса лежит постулат самопроизвольного эволюционного усложнения, происходящего через ароморфозы, идиоадаптацию и дегенерацию.

Синтетическая теория эволюции, рассматривая базовые, общие факторы и причины эволюции, действующие на всех этапах развития биологических систем и на всех уровнях таксономических категорий, т. е. формируя общую теорию эволюции, в определенной степени абстрагировалась от имеющего место своеобразия популяционных организаций и возможных путей их эволюционирования, постулируя только общий эволюционный механизм.

Действительно, изменчивость внутри вида в определенной степени ограниченна, что в целом не противоречит принципу отбора. Факторы видообразования, выявленные как экспериментально, так и в естественной среде, основными из которых являются крупные хромосомные перестройки, полиплоидия, отдаленная гибридизация, дрейф генов, видовая конкуренция и другие, оказались совместимы с теорией естественного отбора.

Вместе с тем механизм естественного отбора способен придать биологической эволюции не только направленность, но и определенную упорядоченность. Независимое появление сходных признаков у различных организмов, т. е. явление параллелизма, является достаточно ярким примером определенной закономерной направленности эволюционных преобра-

зований. Лимитированность возможных путей эволюционных изменений определенного организма является одной из основных причин данного явления.

Очевидно, что явление параллелизма наиболее наглядно и полно проявляется у близкородственных видов, онтогенез которых протекает достаточно сходным образом, что, с одной стороны, предопределяет возможные пути эволюционных преобразований, с другой стороны, ограничивает их вариативность. Помимо этого, достаточно соотносимый образ жизни в сходных экосистемных условиях обеспечивает закономерную направленность возможных изменений и появление сходной структурированности у различных групп организмов.

Закономерный характер эволюции достаточно наглядно демонстрирует процесс возникновения ароморфозов. Согласно современным данным, ароморфозы возникают ни у одной отдельной эволюционной линии, а в нескольких, параллельно развивающихся [5]. Отдельные прогрессивные признаки могут формироваться у разных линий либо синхронно, либо асинхронно, но главным является то, что разные группы начинают развиваться в одном направлении, хотя пути этого развития у них могут быть несколько различны. Постепенное накопление новых признаков в итоге приводит к появлению новой группы. При этом, чем ближе родство параллельно развивающихся групп, тем большее сходство они проявят.

Характерными особенностями изменчивости являются ее дискретность и упорядоченность. Дискретно-структурная организация особи предопределяет лимитированную вариативность эволюционных преобразований в связи с необходимостью поддержания ее устойчивости как единого целого, но при этом обеспечивает принципиальную возможность самих изменений, которые могут осуществляться на различных уровнях биосистемы, обладающих относительной самостоятельностью. При этом аналогичные варианты изменений, возникающие у разных групп, будут изначально запрограммированы на формирование одинакового эволюционного ответа.

Наличие генетической программы развития и функционирования у каждой отдельной клетки и корректировка направленности реализации этой программы в рамках организменного многоклеточного уровня лежит в основе возможности любой живой системы к самопроизвольному усложнению. При этом биологической системе необходимо удовлетворять целому ряду условий, часто взаимоисключающих друг друга. Например, организм, в первую очередь, должен быть оптимально адаптирован к условиям внешней среды, но при этом он должен быть полностью работоспособен, т. е. отдельные элементы заданной структурированности системы на уровне целого организма должны отвечать не только требованиям адаптивности, но и обеспечивать полную их взаимосочетаемость, гарантирующую целостную функциональную состоятельность. Соблюдение этих условий в определенной степени минимизирует уровень вариативности предполагаемых эволюционных изменений, в какой-то мере предопределяя возможные эволюционные преобразования.

В ряде случаев невозможно объяснить появление нового признака, приобретенного организмом в процессе эволюционных изменений, его адаптивной значимостью, полезностью. Это достаточно полемическая составляющая дарвиновской теории, часто обсуждаемая на дискуссионных платформах различного уровня. Вместе с тем при рассмотрении данной проблемы следует учитывать тот очевидный факт, что изменения, затрагивающие отдельные функциональные единицы организменной биологической системы, неизбежно будут

вызывать изменения и других ее составляющих, что является необходимым условием для сохранения и подержания ее целостности и жизнеспособности. Отсюда следует, что многие появившиеся признаки являются не результатом адаптивных перестроек, а результатом коррелирующего взаимодействия между адаптивно ориентированным изменением части системы и остальными ее составляющими.

Поскольку большинство генов сложно организованных форм являются многофункциональными, изменения их регуляторных участков способны провоцировать эволюционные процессы, приводящие к появлению новой структурированности и функциональности организмов и/или его частей. Даже незначительные изменения регуляторных генов могут приводить к существенным эволюционным преобразованиям вплоть до общего усложнения биологической системы.

Процесс мутирования, т. е. изменения нативной структуры информационной молекулы, так же как и процесс рекомбинации, необходимы биосистемам для формирования адаптивных свойств, а, следовательно, для выживания. Причины мутационных изменений могут быть различными и многоплановыми, и в большинстве своем данные изменения, безусловно, случайны. Вместе с тем существует ряд механизмов, с помощью которых клетка целенаправленно регулирует процессы модификации собственных геномов, программируя направленность и скорость мутагенеза. В качестве примера можно привести используемые бактериями в экстремальных условиях SOS-системы, т. е. запуск лавинообразного процесса изменения генной структуры организма. Помимо этого можно упомянуть, что разные участки генома клетки мутируют с разной и достаточно постоянной для каждого из них скоростью [5]. К клеточным регуляторным механизмам, контролирующим направление модификации генома, относится и метилирование ДНК.

Существующее биоразнообразие выступает неоспоримым доказательством происходящего процесса видообразования. Трактовок механизмов данного явления существует достаточно много, они разноплановы и часто взаимоисключают друг друга. При этом синтетическая теория эволюции, дополняемая современными концептуальными подходами, основанными на новых биологических данных и знаниях, остается наиболее целостной и доминирующей эволюционной теорией биологии.

Характеризуя эволюцию в самом общем понятии данного термина можно констатировать, что данный процесс является закономерным и в достаточной степени предопределенным, но в то же время зависимым от целого ряда случайных частных событий.

Цитированная литература

1. **Dobzhansky, Th.** Nothing in Biology Makes Sense Exept in the Light of Evolution / Th. Dobzhansky. – Текст : непосредственный // American Biology Teacher. – 1973. – V. 35. – P. 125–129.

2. **Берг, Л. С.** Номогенез, или эволюция закономерностей / Л. С. Берг. – Петроград, 1922. – 306 с. – Текст : непосредственный.

3. **Крупенников, И. А.** Л. С. Берг. Страницы жизни и творчества / И. А Крупенников. – Кишинев : Штиинца. – 1976. – 126 с. – Текст : непосредственный.

4. **Георгиевский, А. Б.** Эволюционное творчество Л. С. Берга / А. Б. Георгиевский. – Санкт-Петербург : Нестор-История. – 2013. – 152 с. – ISBN 978-5-4469-0033-6. – Текст : непосредственный.

5. **Марков, А.** Рождение сложности. Эволюционная биология сегодня: неожиданные открытия и новые вопросы / А. Марков. – Москва : АСТ; CORPUS. – 2015. – 528 с. – ISBN 978-5-17-084031-1. – Текст : непосредственный.

УДК 612.821-053:613.8

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВОЙ ЗАВИСИМОСТИ И ИНФОРМАЦИОННОЙ ПЕРЕГРУЗКИ

Ю. С. Плешко, В. А. Шептицкий

Обобщены и проанализированы данные специальной литературы о возрастных физиологических, психологических и социальных особенностях цифровой зависимости (ЦЗ) и информационной перегрузки. Показано, что возраст является значимым фактором, определяющим ЦЗ и уровень информационной перегрузки, объясняя до 25 % их вариабельности; с возрастом риск общей ЦЗ снижается, хотя встречаемость конкретных видов зависимости может увеличиваться. Проведенный анализ демонстрирует необходимость учета возраста при разработке как методик диагностики ЦЗ, так и путей и конкретных методов ее профилактики.

Ключевые слова: *цифровая зависимость, информационная перегрузка, возрастные особенности, психическое здоровье, профилактика цифровой зависимости*

AGE PECULIARITIES OF DIGITAL ADDICTION AND INFORMATION OVERLOAD

Yu. S. Pleshko, V. A. Sheptitsky

This review summarizes and analyzes scientific literature on the age-related physiological, psychological, and social characteristics of digital addiction (DA) and information overload. It is shown that age is a significant factor determining DA and the level of information overload, explaining up to 25 % of their variability. The overall risk of digital addiction decreases with age, although specific types of addiction may increase. This analysis demonstrates the need to consider age when developing both diagnostic methods for DA and prevention strategies and specific methods.

Keywords: *digital addiction, information overload, age-related characteristics, mental health, addiction prevention, preventing digital addiction*

В нынешнюю эпоху цифровой революции цифровые технологии стали неотъемлемой частью многих аспектов повседневной жизни и трансформировали функционирование обществ по всему миру [1].

С появлением мобильных технологий и сложных цифровых систем, таких как искусственный интеллект и интернет, многие цифровые устройства и системы, например, ноутбуки, смартфоны, планшеты, социальные сети или другие онлайн-платформы, стали широко использоваться людьми всех возрастов [2]. Современный цифровой мир характеризуется широким проникновением интернета и гаджетов в жизнь людей всех возрастов. Согласно данным Международного союза электросвязи (МСЭ), в 2025 г. к интернету были подключены примерно 6,04 млрд человек, что на 240 млн больше, чем в 2024 г. [3]. Также, по данным МСЭ, около 82 % мирового населения в возрасте 15–24 лет пользуются интернетом, что почти на треть

Для цитирования: **Плешко, Ю. С.** Особенности цифровой зависимости и информационной перегрузки / Ю. С. Плешко, В. А. Шептицкий. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского университета. Серия :Медико-биологические и химические науки. – 2026. – № 2 (83). – С. 124–128. – URL: http://spsu.ru/science/nauchno-izdatelskaya-deyatelnost/vestnik-pgu.

© Плешко Ю. С., Шептицкий В. А., 2026

больше по сравнению с остальными возрастными группами [3, 4].

Цифровые технологии внесли вклад в улучшение качества жизни людей по нескольким направлениям, поскольку используются по самым разным причинам: от исследования, обмена информацией и самодокументирования до обучения, развлечения, общения, построения/поддержания отношений и социализации [5]. Несмотря на эти преимущества, чрезмерное использование цифровых технологий или их проблемное применение вызвали серьезные опасения по поводу их негативного воздействия на физическое и психическое здоровье людей, особенно из-за развития цифровой зависимости [6].

Количество пользователей интернета в России в 2025 г. составило 94,36 % населения. В 2023 г. их количество было равно 92,25 %. Количество интернет-пользователей в Российской Федерации растет уже 9 лет подряд. За все время сбора данных МСЭ с 2000 г. этот показатель увеличился в 47,66 раза [6].

В Приднестровье уровень проникновения сетей мобильной связи на 100 человек в 2023 г. составил 70,96 % [7]. Молодежь демонстрирует существенно более высокую активность в сети (особенно представители поколения *Z*). Следует отметить, что согласно новой возрастной классификации Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) [32], к людям молодого возраста относятся лица в возрасте от 18 до 44 лет. Согласно социологической теории поколений, разработанной Нейлом Хоувом и Уильямом Штраусом, молодые люди делятся на поколение *Y* (или миллениалы, родившиеся между 1981 и 1996 гг., которые помнят мир до интернета и стали «цифровыми иммигрантами») и поколение *Z* (или зумеры, родившиеся после 1996 г. – «цифровые аборигены», не знавшие жизни без гаджетов, для которых соцсети – основное пространство общения, тогда как у старшего поколения остается ограниченный доступ к цифровым технологиям) [8]. На этом фоне цифровая зависимость – патологическая привязанность к экранным устройствам – приобрела важное социально-медицинское значение, и необходимы дальнейшие исследования взаимосвязи цифровой зависимости и депрессии в разных возрастных группах, особенно у детей и пожилых людей [9].

На основе международных и национальных данных показано, что молодые пользователи (особенно школьники подросткового возраста и студенты) наиболее уязвимы: у них выявляются нарушения сна, снижаются когнитивные функции и возникают психические проблемы (депрессия, тревожность) при чрезмерном использовании интернета и гаджетов [10, 11]. У детей и подростков наблюдаются изменения микроструктур отделов мозга (в том числе целостности белого вещества) при интернет-аддикции [10] и повышенная чувствительность к «информационному шуму» современных технологий. Многие лица среднего возраста часто демонстрируют высокую импульсивность и склонность к аддиктивному поведению [12, 13], что отражается на социализации. Лица среднего возраста склонны к малоподвижному образу жизни и развитию «техностресса» (психоэмоциональное и физическое напряжение, вызванное постоянным взаимодействием с цифровыми технологиями или неспособностью адаптироваться к ним) [14, 15], тогда как пожилые люди страдают в основном, наряду с информационной перегрузкой, тревожно-депрессивными расстройствами, связанными с отсутствием навыков работы с цифровыми устройствами, цифровым разрывом (неравенство в доступе и использовании современных технологий, ограничивающее участие в цифровом обществе), что ведет к социальной изоляции и повышенной уязвимости [16, 17].

Информационная перегрузка является общим последствием цифровизации. Анализ литературы свидетельствует о необходимости возрастных подходов к профилактике цифровой зависимости и информационной перегрузки. Обсуждаются возрастные подходы к профилактике [15, 16, 18–23]. Современное состояние проблемы свидетельствует о необходимости междисциплинарных стратегий и соответствующей возрасту адаптации программ по цифровой гигиене и информационной безопасности.

Данный обзор посвящен возрастным особенностям цифровой зависимости и информационной перегрузки, в том числе их физиологических и психосоциальных аспектов – проблеме, которая до настоящего времени недостаточно изучена [24, 43].

Дети и подростки (до 17 лет). Самые юные пользователи обладают высокой нейропластичностью и уязвимы к «цифровому перенапряжению». Анализ литературы показал, что подростки с интернет-аддикцией имеют изменения микроструктуры мозга: снижена целостность белого вещества в областях, отвечающих за эмоции, внимание и самоконтроль, таких как хвостатое ядро и мозжечок [10]. Под влиянием цифровой зависимости наблюдается уменьшение толщины неокортекса в орбитофронтальной коре и орбитальной части нижней лобной извилины, областях, имеющих решающее значение для принятия решений и обработки вознаграждения, что может повысить импульсивность и снизить самоконтроль [11, 12, 28]. Обнаружено нарушение функциональной связности в базальных ганглиях и префронтально-стриатальных цепях, напрямую коррелирующее с компульсивным использованием. С физиологической точки зрения цифровая зависимость приводит к нарушению сна: использование гаджетов перед сном и интернет-серфинг ассоциированы с бессонницей, фрагментированным сном и сонливостью днем [29]. Хроническое недосыпание у детей ведет к повышенной утомляемости и снижению когнитивных функций. В психологическом плане подростки с активным онлайн-поведением часто проявляют депрессивные симптомы, тревожность и снижение самооценки [13]. У них нередко отмечается чувство одиночества и социальной изоляции: при зависимом использовании социальных сетей растут депрессивные настроения и разрываются реальные связи [13, 30]. С точки зрения социального развития, цифровая аддикция у детей проявляется ухудшением успеваемости и конфликтами с родителями/учителями. Подростки, проводящие большую часть времени в играх и социальных сетях, склонны пропускать школу и демонстрировать снижение учебной мотивации [14, 30]. В совокупности у детей и подростков цифровая зависимость объединяет грубые физиологические эффекты (мозговые изменения, расстройство сна) и острые психоэмоциональные нарушения (депрессия, тревога), усугубляя проблемы социализации и обучения (табл. 1). Исследование 40 000 детей и подростков в Европе показало, что те, кто использовал цифровые устройства более 7 часов в день, в два раза чаще страдали от депрессии или тревоги, чем те, кто проводил меньше времени перед экранами [31].

Люди молодого возраста: 18–44 года (согласно новой возрастной классификации ВОЗ) [32]. Для молодого взрослого поколения цифровая среда уже является неотъемлемой частью жизни. Однако именно здесь проявления зависимости приобретают характер сочетанной физиологической и социальной нагрузки. Во-первых, длительное «сидение» за экраном (монитора, планшета или смартфона) способствует физическим рискам. Существует сильная негативная взаимосвязь между временем, проведенным в сидячем положении, и раз-

личными показателями здоровья, включая повышенную вероятность избыточного веса или ожирения [16]. При этом многие студенты жалуются на физиологические проявления техностресса [17, 25], включая усталость, головные боли, раздражительность и беспокойство, обусловленные увеличением нагрузки и длительным пользованием цифровых устройств. Во-вторых, для молодых пользователей нередко характерны повышенная импульсивность и стремление к немедленному получению вознаграждения в интернет-среде. В этом случае зависимое поведение проявляется в форме компульсивных действий, которые часто становятся реакцией на стресс или эмоциональное неблагополучие. Особенно заметно это у мужчин данной возрастной группы: у них аддиктивные тенденции обычно выражены сильнее, поскольку им в большей степени свойственны импульсивность и высокий уровень эмоциональной зависимости [14]. Кроме поведенческих особенностей, у молодых аддиктов нередко наблюдаются и когнитивные нарушения. Прежде всего это касается снижения концентрации внимания и ухудшения памяти. Исследования в рамках концепции «цифрового старения» показывают, что у молодых людей, проводящих значительное количество времени перед экраном, может ослабевать внимание и замедляться реакции [32].

Социально-цифровая зависимость у студентов приводит к конфликтам в личной жизни и на учебе: они могут игнорировать реальные обязанности и взаимоотношения, предпочитая онлайн-активность. Например, интернет-аддикция ассоциируется с ухудшением академической успеваемости и ростом конфликтов с родителями и преподавателями [14] (табл. 1). Многоканальные исследования среди подростков и студентов выявили, что зависимость от интернета тесно связана с депрессивными настроениями и даже суицидальными тенденциями [15], что делает психологическую поддержку критически важной.

Люди среднего возраста: 45–59 лет. Эта группа интерпретирует цифровые технологии главным образом через призму работы и семейной жизни. У многих активных работающих «зависание» в интернете выливается в «техностресс» – состояние хронического стресса и выгорания, вызванное информационной перегрузкой и непрерывной доступностью для рабочих коммуникаций [18]. Физиологически это проявляется в ухудшении общего здоровья: увеличивается риск гиподинамии (вялости, лишнего веса), а у офисных работников – проблемы со зрением и позвоночником из-за длительного использования компьютеров [16]. Психологически у взрослых среднего возраста цифровая зависимость может усиливать тревожность и раздражительность: постоянный поток деловой информации и уведомлений сохраняет состояние «боеготовности», мешая расслаблению. С социальной точки зрения аддикция отражается на семейных отношениях: взрослые, поглощенные гаджетами, реже участвуют в совместном отдыхе, что порождает конфликты и отчуждение. В семейной среде наблюдаются случаи, когда родители проводят мало времени с детьми или партнером, предпочитая «уход» в интернет [33]. Чрезмерное использование интернета связано с возникновением таких психических расстройств, как соматизация, обсессивно-компульсивное и другие тревожные расстройства, депрессия и диссоциация, а также усилению таких черт личности, как интроверсия и психотизм [34]. Вместе с тем у этой возрастной группы могут проявляться преимущества: многие взрослые используют интернет-платформы для профессионального развития и социальных контактов, что потенциально улучшает когнитивные навыки, например, изучение технологий может стимулировать

мозг [26, 45] (табл. 1). Тем не менее, если управление временем ограничено, цифровая зависимость приводит к снижению продуктивности и ухудшению самочувствия [18].

Люди пожилого возраста: 60–74 года. Старшее поколение сталкивается с цифровой средой иначе: для многих она не является естественной частью жизни. Поэтому основные проблемы возникают из-за разрыва в цифровом участии [35].

Человек, родившийся в 1950 г., вступил во взрослую жизнь в мире, где торговля велась бумажными деньгами и чеками, новые знания приобретались путем физического поиска среди стопок энциклопедий, для запоминания перспектив требовались самоинициируемые процессы памяти, для навигации в новых местах требовались бумажные карты, а письма писались от руки и отправлялись по почте с задержками от нескольких дней до нескольких недель между ответами [36]. Этот же человек приближается к 80 годам и живет в мире, где покупки совершаются в интернете с помощью кредитных карт, новые знания приобретаются путем ввода вопроса в поисковую систему, проспективная память поддерживается цифровыми календарями с автоматическими напоминаниями, навигация облегчается *GPS*-устройствами, установленными в большинстве автомобилей (или телефонов), а текстовая или видеосвязь может происходить мгновенно с людьми по всему миру [37]. Недостаток практики в работе с информацией может усугублять возрастное снижение когнитивных функций [34]. Психологически пожилые люди страдают от изоляции: неспособность или нежелание пользоваться интернетом лишает их возможности поддерживать социальные контакты и получать медицинскую информацию.

В период пандемии было установлено, что пожилые люди, испытывающие трудности с использованием интернета, демонстрировали более выраженный рост депрессивных симптомов по сравнению

Таблица 1

Основные возрастные особенности ЦЗ и информационной перегрузки

Возрастная группа	Физиологические проявления	Психологические проявления	Социальные проявления
Дети и подростки	Изменения нейроструктуры мозга, нарушение сна [30, 29], ожирение, утомляемость, зрительное напряжение, боли в шее и спине [48]	Депрессия, тревога, пониженная саморегуляция [13, 14, 48]	Социальная изоляция, ухудшение успеваемости [27], ухудшение эмоционального благополучия [48]
Люди молодого возраста	Нарушение сна, хроническая усталость, ожирение [16]	Импульсивность, одиночество, поиск мгновенного удовлетворения [14, 48, 49], тревожность, депрессия	Проблемы в учебе/работе, конфликты с семьей и друзьями [14, 49]
Люди среднего возраста	Последствия гиподинамии, проблемы с соматическим здоровьем (зрение, опорно-двигательный аппарат) [17], нарушение сна, головные боли	Стресс, раздражительность, выгорание [18, 45], тревожность	Снижение продуктивности, конфликты дома из-за «гаджето-зависимости» [18]
Люди пожилого возраста	Усугубление проблем с когнитивным здоровьем, проблемы с соматическим здоровьем [19, 32], нарушение сна и утомляемость [50]	Депрессия, тревога и раздражительность из-за отсутствия навыков работы с цифровыми устройствами, цифрового разрыва [19]	Социальная изоляция, трудности в получении услуг и информации [19, 20]. С другой стороны, способствует поддержанию социальных контактов

с теми, кто активно пользовался цифровыми технологиями [18]. Отсутствие доступа к онлайн-сервисам дополнительно снижает качество их жизни: ограничиваются возможности общения с близкими, а также получения необходимых услуг, что, в свою очередь, усиливает чувство тревоги. В то же время при осмысленном и организованном использовании цифровых инструментов у пожилых пользователей фиксируются и положительные эффекты. В частности, специализированные приложения способны улучшить показатели памяти и внимания [26]. Таким образом, для старших возрастных групп ключевую проблему представляет не столько формирование зависимости, сколько недостаточная включенность в цифровую среду. Это обусловливает необходимость разработки целенаправленных социальных и образовательных инициатив. Так, политика в сфере психического здоровья пожилых должна быть ориентирована на стимулирование использования интернета, прежде всего как средства поддержания коммуникации и социальной активности [37] (табл. 1).

В исследованиях выявлена значительная отрицательная корреляция между использованием интернета и уровнем депрессии, а также значительная положительная корреляция между использованием интернета и когнитивными способностями у пожилых [40].

Информационная перегрузка. Независимо от возраста цифровая среда приносит феномен информационной перегрузки – «набег» непрерывно обновляющейся информации. Информационная перегрузка проявляется как стремление потреблять как можно больше данных (события, новости, социальные ленты), что приводит к когнитивному стрессу и переутомлению.

Информационная перегрузка – это состояние, при котором объем поступающей информации превышает когнитивные способности человека, что приводит к стрессу, дезадаптации, снижению работоспособности мозга и памяти. У детей и подростков она приводит, в первую очередь, к гипоталамо-гипофизарному дисбалансу, вызывающему перепады настроения (агрессия, апатия, ранимость), у людей среднего возраста – к «цифровой усталости мозга», проблемам с памятью, неспособности сосредоточиться, у пожилых людей – к снижению когнитивной лабильности, трудностям с адаптацией к новым цифровым инструментам и получению информации, что усиливает чувство изоляции и психоэмоциональный стресс [41]. С психологической точки зрения у подростков информационная перегрузка выражается в снижении способности к длительной концентрации внимания: они часто «переключаются» между задачами, поверхностно усваивают знания и не вникают в детали [42, 43]. У людей молодого и среднего возраста информационная перегрузка способна вызывать «многозадачность с издержками» – одновременное выполнение нескольких задач приводит к частым ошибкам и сниженной эффективности. Для пожилых людей быстрый поток информации может быть особенно дезориентирующим, повышая беспокойство из-за необходимости «успевать» за новыми технологиями [42].

С момента начала пандемии COVID-19 использование социальных сетей людьми значительно возросло. COVID-19 считается первой пандемией в цифровую эпоху. По данным ВОЗ, медицинские учреждения борются не только с эпидемиями, но и с инфодемией. На ранних этапах волны Омикрон в Шанхае (Китай) был введен общегородской карантин, во время которого слухи и дезинформация быстро распространялись через социальные сети. По сравнению с традиционными средствами массовой информации, социальные сети часто воспринимаются как более интерактивные, актуальные, заслуживающие доверия и диалогичные [44, 45].

Таблица 2

Профилактика ЦЗ и меры вмешательства по возрастам

Возраст	Профилактические меры и вмешательства
Дети и подростки	Регулирование времени нахождения перед экраном, обучение критическому отношению к медиа [21, 22], поощрение активных игр на свежем воздухе
Люди молодого возраста	Программы цифрового благополучия и саморегуляции [23, 24], психологическая поддержка, групповая терапия при зависимом поведении
Люди среднего возраста	Методы техностресс-менеджмента [18], корпоративные тренинги по управлению нагрузкой, семейные «антидигитальные» правила (ограничение смартфонов за столом)
Люди пожилого возраста	Обучение навыкам работы с интернетом и гаджетами, повышение социальной активности (волонтерство, онлайн-коммуникации), адаптация интерфейсов и служб для удобства пожилых [19]

Согласно теории ограниченной рациональности, перегрузка социальными сетями означает, что человек теряет способность обрабатывать информацию в том количестве, в котором она поступает [43].

Исследования показывают, что постоянное воздействие новостей и уведомлений влияет на структурную организацию нейронных сетей, включая снижение плотности серого вещества в областях, связанных с вниманием и памятью [46]. В совокупности информационная перегрузка снижает качество когнитивных процессов, приводит к ухудшению памяти и способности принимать решения [46, 47]. Таким образом, информационная перегрузка усиливает негативные эффекты цифровой зависимости, снижая общую эффективность и благополучие (табл. 1).

Согласно анализу литературы, цифровая зависимость многогранна: включает физиологические расстройства (изменения микроструктуры мозга, ожирение, нарушения опорно-двигательного аппарата, сна), психологические отклонения (депрессия, тревожность, раздражительность) и социальные последствия (конфликты в семье, снижение учебной/рабочей успеваемости). Информационная перегрузка во многом усугубляет эти эффекты через когнитивный стресс. Данные проведенных в последние годы исследований указывают на необходимость возрастно-адаптированных стратегий по профилактике цифровой зависимости: законодательных (ограничение рекламы цифровых услуг для детей), образовательных (цифровая грамотность в школах [51]), медицинских (скрининг и терапия зависимости у подростков [13, 51]) и социальных (программы поддержки пожилых в освоении цифровых технологий [19, 26]) (табл. 2). Продолжается деятельность по разработке и стандартизации подходов и методик диагностики цифровой зависимости (например, тесты *IA* (*Internet Addiction*) – цифровая и интернет-зависимость), адаптированные варианты теста интернет-зависимости Кимберли Янг (*IAT*) [52], их интеграции в национальные стратегии и последующая адаптация к каждой из возрастных групп [53].

Заключение

1. Анализ современных представлений о возрастных аспектах цифровой зависимости и информационной перегрузки показывает, что возраст является значимым фактором (вторым по значимости после культурных факторов), определяющим ЦЗ и уровень информационной перегрузки, объясняя до 25 % их вариабельности. Хотя аспекты цифровой зависимости у различных возрастных групп населения исследованы в неодинаковой степени, можно сделать заключение о том, что в настоящее время наиболее уязвимой группой являются подростки и люди молодого возраста. Данные проведенных исследований показывают, что с возрастом риск общей ЦЗ у людей снижается, хотя конкретные виды зависимости могут увеличиваться.

2. Проведенный анализ свидетельствует о существенных различиях не только степени распространенности, но и специфики и степени выраженности физиологических, психологических и социальных аспектов цифровой зависимости у людей различных возрастных групп (дети и подростки, люди молодого возраста, люди среднего возраста и пожилые), что демонстрирует необходимость учета возраста при разработке методик диагностики цифровой зависимости и путей ее преодоления.

Цитированная литература

1. **Zhou, J.** Parental phubbing and internet gaming addiction in children: mediating roles of parent–child relationships and depressive symptoms / J. Zhou, X. Li, X. Gong. – Текст : электронный // Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking. – 2022. – Vol. 25, № 8. – P. 512–517. – URL : https://doi.org/10.1089/cyber.2022.0021 (дата обращения: 28.02.2026).

2. **Bucci, S.** The digital revolution and its impact on mental health care / S. Bucci, M. Schwannauer, N. Berry. – Текст : электронный // Psychology and Psychotherapy: Theory, Research and Practice. – 2019. – Vol. 92, № 2. – P. 277–297. – URL : https://doi.org/10.1111/papt.12222 (дата обращения: 28.02.2026).

3. Международный союз электросвязи (International Telecommunication Union). Официальный сайт. – URL : https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/pages/stat/default.aspx (дата обращения: 28.02.2026). – Текст : электронный.

4. ITU. Youth Internet Use: Facts and figures 2024. – Женева : ITU, 2024. – URL : https://www.itu.int (дата обращения: 28.02.2026). – Текст : электронный.

5. **Chakraborty, A.** Facebook addiction: an emerging problem / A. Chakraborty. – Текст : электронный // American Journal of Psychiatry Residents' Journal. – 2016. – Vol. 11, № 12. – P. 7–9. – URL : https://doi.org/10.1176/appi.ajp-rj.2016.111203 (дата обращения: 28.02.2026).

6. Каталог статистики мировых данных Statbase. Численность населения, использующего интернет в России. – URL : http://statbase.ru/data/rus-population-using-internet/ (дата обращения: 15.04.2026). – Текст : электронный.

7. Правительство Приднестровской Молдавской Республики. – URL : https://government.gospmr.org/aleksandr-rozenberg-predstavil-otchet-pravitelstva-o-rezultatah-deyatelnosti-v-2023-godu/ (дата обращения: 15.04.2026). – Текст : электронный.

8. **Федорова, О. А.** Теория поколений Н. Хоува и В. Штрауса / О. А. Федорова. – Текст : электронный // Россия и мир в новых реалиях: изменение мирохозяйственных связей: материалы XII Евразийского экономического форума молодежи, Екатеринбург, 26–29 апреля 2022 г.: в 2 т. Т. 2. – Екатеринбург : Уральский государственный экономический университет, 2022. – С. 209–214. – URL : https://elibrary.ru/pwwczr (дата обращения: 28.02.2026).

9. **Karakose, T. A** comprehensive review on emerging trends in the dynamic evolution of digital addiction and depression / T. Karakose, B. Yıldırım, T. Tülübaş, A. Kardas. – Текст : электронный // Frontiers in Psychology. – 2023. – Vol. 14. – Art. 1126815. – URL : https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1126815 (дата обращения: 28.02.2026).

10. **Lin, F.** Abnormal white matter integrity in adolescents with Internet addiction disorder: a tract-based spatial statistics study / F. Lin, Y. Zhou, Y. Du [et al.]. – Текст : электронный // PLoS ONE. – 2012. – Vol. 7, № 1. – Art. e30253. – URL : https://doi.org/10.1371/journal.pone.0030253 (дата обращения: 28.02.2026).

11. **Shiferaw, B. D.** Impact of digital addiction on youth health: a systematic review and meta-analysis / B. D. Shiferaw, J. Tang, Y. Wang [et al.]. – Текст : электронный // Journal of Behavioral Addictions. – 2025. – Vol. 14, № 3. – P. 1129–1158. – URL : https://doi.org/10.1556/2006.2025.00081 (дата обращения: 28.02.2026).

12. **Wang, X.** Different pathways linking social media-induced technostress and work

performance identified by fsQCA / X. Wang, L.-S. Beh. – Текст : электронный // Scientific Reports. – 2025. – Vol. 15. – Art. 28931. – URL : https://doi.org/10.1038/s41598-025-02919-7 (дата обращения: 28.02.2026).

13. **Dwivedi, S.** Internet addiction among adolescents: the role of depression, self-esteem and loneliness / S. Dwivedi, J. P. Singh, A. K. Tripathi. – Текст : электронный // Asia Pacific Psychiatry. – 2020. – Vol. 12, № 3. – Art. e12385. – URL : https://doi.org/10.1111/appy.12385 (дата обращения: 15.04.2026).

14. **Tarafdar, M.** Technostress: negative effect on performance and possible mitigations / M. Tarafdar, E. B. Pullins, T. S. Ragu-Nathan. – Текст : электронный // Communications of the ACM. – 2015. – Vol. 58, № 7. – P. 48–57. – URL : https://doi.org/10.1145/2701413 (дата обращения: 28.02.2026).

15. **Lam, L. T.** Factors associated with Internet addiction among adolescents / L. T. Lam, Z.-W. Peng, J.-C. Mai, J. Jing. – Текст : электронный // CyberPsychology & Behavior. – 2009. – Vol. 12, № 5. – P. 551–555. – URL : https://doi.org/10.1089/cpb.2008.0225 (дата обращения: 28.02.2026).

16. **Vandelanotte, C.** Associations of leisure-time Internet and computer use with overweight and obesity, physical activity and other sedentary behaviors: cross-sectional study / C. Vandelanotte, T. Sugiyama, P. Gardiner, N. Owen. – Текст : электронный // International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity. – 2009. – Vol. 6. – Art. 29. – URL : https://doi.org/10.1186/1479-5868-6-29 (дата обращения: 28.02.2026).

17. **Cazan, A. M.** Technostress and time spent online. A cross-cultural comparison for teachers and students / A. M. Cazan, L. T. David, C. Truța [et al.]. – Текст : электронный // Frontiers in Psychology. – 2024. – Vol. 15. – Art. № 1377200. – URL : https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1377200 (дата обращения: 28.02.2026).

18. **Liu, J.** Screen media overuse and associated physical, cognitive, and emotional/behavioral outcomes in children and adolescents: an integrative review / J. Liu, S. Riesch, J. Tien [et al.]. – Текст : электронный // Journal of Pediatric Health Care. – 2022. – Vol. 36, № 2. – P. 99–109. – URL : https://doi.org/10.1016/j.pedhc.2021.06.003 (дата обращения: 28.02.2026).

19. **Zhang, J.** Internet addiction and depressive symptoms in adolescents: joint trajectories and predictors / J. Zhang, E. Wang, L. Zhang, X. Chi. – Текст : электронный // Frontiers in Public Health. – 2024. – Vol. 12. – Art. 1374762. – URL : https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2024.1374762 (дата обращения: 15.04.2026).

20. **Country ICT** indicators / ITU DataHub. – URL : https://datahub.itu.int (дата обращения: 28.02.2026). – Текст : электронный.

21. **Bernstein, E.** Digital well-being through intentional device use / E. Bernstein , K. Kushlev, A. F. Kramer. – Текст : электронный // Journal of the American Society for Information Science and Technology. – 2023. – Vol. 74, № 3. – P. 229–240. – URL : https://doi.org/10.1002/asi.24892 (дата обращения: 28.02.2026).

22. **Hall, J.** Future surveillance: digital behavior and mental health / J. Hall, J. Webber. – Текст : электронный // BMJ. – 2019. – Vol. 364. – Art. l145. – URL : https://doi.org/10.1136/bmj.l145 (дата обращения: 05.03.2026).

23. **Graf, B.** Drowning in the flood of information: a meta-analysis on the relation between information overload, behaviour, experience, and health and moderating factors / B. Graf, C. H. Antoni. – Текст : электронный // European Journal of Work and Organizational Psychology. – 2022. – Vol. 32, № 2. – P. 173–198. – URL : https://doi.org/10.1080/1359432X.2022.2118051 (дата обращения: 05.03.2026).

24. **Wani, C.** Digital mental health interventions for adolescents in low- and middle-income countries: scoping review / C. Wani, L. McCann, M. Lennon, C. Radu. – Текст : электронный // Journal of Medical Internet Research. – 2024. – Vol. 26. – Art. e51376. –

URL: https://www.jmir.org/2024/1/e51376 (дата обращения: 05.03.2026).

25. **Colder Carras,** M. Prevention and health promotion interventions for young people in the context of digital well-being: rapid systematic review / Colder M. Carras, D. Aljuboori, J. Shi [et al.]. – Текст : электронный // Journal of Medical Internet Research. – 2024. – Vol. 26. – Art. e59968. – URL : https://www.jmir.org/2024/1/e59968/ (дата обращения: 05.03.2026).

26. **Kamin, S. T.** Internet use and cognitive functioning in late adulthood: longitudinal findings from the SHARE study / S. T. Kamin, F. R. Lang. – Текст : электронный // The Journals of Gerontology: Series B. – 2020. – Vol. 75, № 3. – P. 534–539. – URL : https://doi.org/10.1093/geronb/gby123 (дата обращения: 06.03.2026).

27. **Young, K. S.** Internet addiction: the emergence of a new clinical disorder / K. S. Young. – Текст : электронный // Cyberpsychology & Behavior. – 1998. – Vol. 1, № 3. – P. 237–244. – URL : https://doi.org/10.1089/cpb.1998.1.237 (дата обращения: 06.03.2026).

28. **Szente, A.** Individual differences in internet use are associated with cortical brain thickness in areas related to substance use addiction / A. Szente, G. Perlaki, G. Orsi [et al.]. – Текст : электронный // Heliyon. – 2026. – Vol. 12, № 7. – Art. e44874. – URL : https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440(26)00384-1 (дата обращения: 06.03.2026).

29. **Cohen, A.** Digital phenotyping correlates of mobile cognitive measures in schizophrenia: a multisite global mental health feasibility trial / A. Cohen, D. Joshi, A. Bondre [et al.]. – Текст : электронный // PLOS Digital Health. – 2024. – Vol. 3, № 6. – Art. e0000526. – URL : https://journals.plos.org/digitalhealth/article?id=10.1371/journal.pdig.0000526 (дата обращения: 15.04.2026).

30. **Qanash, S.** Effect of electronic device addiction on sleep quality and academic performance among health sciences students in Saudi Arabia: a cross-sectional study / S. Qanash, F. Al-Husayni, H. Falata [et al.]. – Текст : электронный // JMIR Medical Education. – 2021. – Vol. 7, № 4. – Art. e25662. – URL : https://doi.org/10.2196/25662 (дата обращения: 15.04.2026).

31. **Bányai, F.** Problematic social media use: results from a large-scale nationally representative adolescent sample / F. Bányai, Á. Zsila, O. Király [et al.]. – Текст : электронный // PLOS ONE. – 2017. – Vol. 12, № 1. – Art. e0169839. – URL : https://doi.org/10.1371/journal.pone.0169839 (дата обращения: 06.03.2026).

32. «Памятка по возрастам» Государственный научный центр Российской Федерации ФГБНУ «Российский научный центр хирургии имени академика Б. В. Петровского». – URL : https://med.ru/science/poleznye-materialy/?sphrase_id=33019 (дата обращения: 28.02.2026). – Текст : электронный.

33. **Nassiri, Y.** Understanding digital dementia and cognitive impact in the current era of the internet: a review / Y. Nassiri, H. Sadeghi-Bazargani, H. Soori. – Текст : электронный // International Journal of Psychiatry in Clinical Practice. – 2023. – Vol. 27, № 3. – P. 130–138. – URL : https://doi.org/10.1080/13651501.2023.2193768 (дата обращения: 28.02.2026).

34. **Kuss, D. J.** Internet and gaming addiction: a systematic review of neuroimaging studies / D. J. Kuss, M. D. Griffiths. – Текст : электронный // Brain Sciences. – 2012. – Vol. 2, № 3. – P. 347–374. – URL : https://doi.org/10.3390/brainsci2030347 (дата обращения: 15.04.2026).

35. **Канашов, А. Е.** Роль факторов семейного воспитания в формировании интернет-зависимого поведения у подростков / А. Е. Канашов, А. В. Трусова. – Текст : электронный // Национальный психологический журнал. – 2020. – № 2. – С. 76–87. – URL : https://npsyj.ru/articles/article/9234/ (дата обращения: 05.03.2026).

36. **Johnson, J. A.** Myths about digital technology and older adults / J. A. Johnson. – Текст : электронный // Nature Aging. – 2022. – Vol. 2. – P. 1073–1076. – URL : https://doi.org/10.1038/s43587-022-00319-4 (дата обращения: 05.03.2026).

37. **Müller, K.** Smartphone use as a cognitive training in later life / K. Müller, S. Niemann. – Текст : электронный // International Psychogeriatrics. – 2019. – Vol. 31, № 7. – P. 1023–1031. – URL : https://doi.org/10.1017/S1041610218002482 (дата обращения: 06.03.2026).

38. **Panova, T.** Is smartphone addiction really an addiction? / T. Panova, X. Carbonell. – Текст : электронный // Journal of Behavioral Addictions. – 2018. – Vol. 7, № 2. – P. 252–259. – URL : https://doi.org/10.1556/2006.7.2018.49 (дата обращения: 06.03.2026).

39. **Qi, M.** Smartphone addiction and cognitive functions: a study among older adults / M. Qi, C. Jiang, W. Yang [et al.]. – Текст : электронный // Frontiers in Public Health. – 2025. – Vol. 13. – Art. 1546929. – URL : https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1546929 (дата обращения: 15.04.2026).

40. **Cheng, C.** Prevalence of social media addiction across 32 nations: meta-analysis with subgroup analysis of classification schemes and cultural values / C. Cheng, Y.-c. Y. Lau, L. Chan, J. Luk. – Текст : электронный // Journal of Medical Internet Research. – 2020. – Vol. 22, № 7. – Art. e15683. – URL : https://www.jmir.org/2020/7/e15683 (дата обращения: 14.03.2026).

41. **Rothen, S.** Cognitive ageing, internet use and social support: results from a large-scale cohort study / S. Rothen, N. Vuillerme, F. Farine [et al.]. – Текст : электронный // Aging & Mental Health. – 2023. – Vol. 27, № 9. – P. 1529–1538. – URL : https://doi.org/10.1080/13607863.2023.2181168 (дата обращения: 15.04.2026).

42. **Chueh, H.** Digital addiction and sleep: an emerging health concern among children / H. Chueh, K. Valli, S. Bhat [et al.]. – Текст : электронный // European Medical Journal. Pediatrics. – 2022. – Vol. 3, № 1. – P. 1–7. – URL : https://doi.org/10.33590/emjpediatr/10109228 (дата обращения: 14.03.2026).

43. **Ли, Б.** Цифровая компетентность студентов вуза как фактор оптимизации обучения русскому языку как иностранному / Б. Ли, Е. А. Романова. – Текст : электронный // Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. – 2022. – № 2. – С. 29–37. – URL : https://msupress.com/catalogue/magazines/vestnik-moskovskogo-universiteta-seriya-20-pedagogicheskoe-obrazovanie/ (дата обращения: 14.03.2026).

44. **Vivion, M.** How older adults manage misinformation and information overload: a qualitative study / M. Vivion, V. Reid, E. Dubé [et al.]. – Текст : электронный // BMC Public Health. – 2024. – Vol. 24. – Art. 871. – URL: https://doi.org/10.1186/s12889-024-18335-x (дата обращения: 15.04.2026).

45. **Okada, H.** Factors predicting information overload during the COVID-19 pandemic in the digital age: longitudinal study / H. Okada, T. Okuhara, T. Kiuchi. – Текст : электронный // Interactive Journal of Medical Research. – 2025. – Vol. 14. – Art. e67098. – URL : https://www.i-jmr.org/2025/1/e67098 (дата обращения: 15.04.2026).

46. **Chang, M.** Social media overload as a predictor of depressive symptoms under COVID-19 quarantine: social network size as a buffer / M. Chang, X. Tian, Y. Ren, Y. Chen. – Текст : электронный // Frontiers in Public Health. – 2023. – Vol. 11. – Art. 10622586. – URL : https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.10622586 (дата обращения: 15.04.2026).

47. **Jin, J.** The neurobiology of internet addiction: a scoping review of developmental and gender-specific mechanisms / J. Jin, H. Wei, Y. Chai [et al.]. – Текст : электронный // Frontiers in Psychology. – 2026. – Vol. 17. – Art. 1729470. – URL : https://doi.org/10.3389/fpsyg.2026.1729470 (дата обращения: 28.04.2026).

48. **Гриценко, Э. Ю.** Информационно-цифровая зависимость у детей и подростков: психофизиологические аспекты / Э. Ю. Гриценко, Ю. Ю. Борщев, В. А. Шептицкий. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского государственного университета. Серия: Медико-биологические и химические науки. – 2024. – № 2 (77). – С. 9–22. – URL : http://spsu.

ru/images/Vestnik_2_2024.pdf (дата обращения: 15.04.2026).

49. **Yu, C.** Relationship between loneliness and internet addiction among adolescents: a meta-analysis of 32 independent effect sizes / C. Yu, S. Tan, J. Zhang [et al.]. – Текст : электронный // BMC Public Health. – 2023. – Vol. 23, № 1. – Art. 11527. –URL : https://doi.org/10.1186/s12889-023-16379-1 (дата обращения: 15.04.2026).

50. **Helvacı, G.** Association Between Sarcopenia Risk, Malnutrition Status, and Activities of Daily Living in Elderly: A Cross-Sectional Study / G. Helvacı, K. Ö. Düzen, N. Büyükyörük. – Текст : электронный // Clinical and Experimental Health Sciences. – 2025. – Vol. 15, № 4. – P. 811–819. – URL : https://dergipark.org.tr/en/pub/clinexphealthsci/article/1689153 (дата обращения: 15.04.2026).

51. **Lee, C. Y.** The effect of Internet addiction and gaming on cognitive functions in children / C. Y. Lee, Y.-P. Chang. – Текст : электронный // Computers in Human Behavior. – 2019. – Vol. 98. – P. 28–36. – URL : https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.01.026 (дата обращения: 15.04.2026).

52. **Wu, A. M. S.** Psychometric properties of the Internet Addiction Test in Chinese adolescents / A. M. S. Wu, V. I. Cheung, L. Ku, E. P. Hung. – Текст : электронный // Comprehensive Psychiatry. – 2013. – Vol. 54, № 3. – P. 415–426. – URL : https://doi.org/10.1016/j.comppsych.2012.11.010 (дата обращения: 15.04.2026).

53. Указ Президента Российской Федерации от 09 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы». – URL : http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201705100002.pdf (дата обращения: 15.04.2026). – Текст : электронный.

УДК: 577.125.3: 616.89-008.44-053.6

РОЛЬ ОМЕГА-3 ПОЛИНЕНАСЫЩЕННЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В ПРОЦЕССАХ НЕЙРОПРОТЕКЦИИ И НЕЙРОПЛАСТИЧНОСТИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА КОГНИТИВНЫЕ ФУНКЦИИ ПОДРОСТКОВ

Л. Н. Голомоз, В. А. Шептицкий

Рассмотрены современные представления об участии Омега-3 полиненасыщенных жирных кислот (Омега-3 ПНЖК) в процессах нейропротекции и нейропластичности, а также о путях и механизмах реализации их действия. Исследования последних лет свидетельствуют о связи содержания Омега-3 ПНЖК в организме с когнитивными функциями в подростковом возрасте, а также об эффективности пищевых добавок с Омега-3 ПНЖК в отношении повышения когнитивных способностей и академической успеваемости подростков, особенно на фоне их дефицита в питании.

Ключевые слова: *Омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты, докозагексаеновая кислота, эйкозапентаеновая кислота, альфа-линоленовая кислота, нейропротекция, нейропластичность, подростковый возраст, когнитивные функции, нейротрофический фактор мозга*

THE ROLE OF OMEGA-3 POLYUNSATURATED FATTY ACIDS IN THE PROCESSES OF NEUROPROTECTION AND NEUROPLASTICITY AND THEIR EFFECT ON COGNITIVE FUNCTIONS OF ADOLESCENTS

L. N. Golomoz, V. A. Sheptyitsky

The review presents modern ideas about the involvement of omega-3 polyunsaturated fatty acids (omega-3 PUFA) in the processes of neuroprotection and neuroplasticity, as well as the ways and mechanisms of their action. Recent studies have shown a link between the omega-3 PUFA content in the body and cognitive functions in adolescence and the effectiveness of dietary supplements with omega-3 PUFA in relation to cognitive abilities and academic performance of adolescents, especially against the background of their nutritional deficiencies.

Keywords: *omega-3 polyunsaturated fatty acids, docosahexaenoic acid, eicosapentaenoic acid, alpha-linolenic acid, neuroprotection, neuroplasticity, adolescence, cognitive functions, brain-derived neurotrophic factor*

Омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты представляют собой важную группу липидов, необходимых для нормального функционирования организма. К основным представителям данного класса относятся альфа-линоленовая кислота (ALA), эйкозапентаеновая кислота (EPA) и докозагексаеновая кислота (DHA). Эти соединения выполняют широкий спектр биологических функций: способствуют сохранению сердечно-сосудистого здоровья, оказывают положительное влияние на когнитивные функции и обладают противовоспалительными свойствами, что

Для цитирования: Голомоз, Л. Н. Роль Омега-3 полиненасыщенных жирных кислот в процессах нейропротекции и нейропластичности и их влияние на когнитивные функции подростков / Л. Н. Голомоз, В. А. Шептицкий. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского университета. Серия :Медико-биологические и химические науки. – 2026. – № 2 (83). – С. 141–156. – URL: http://spsu.ru/science/nauchno-izdatelskaya-deyatelnost/vestnik-pgu.

© Голомоз Л. Н., Шептицкий В. А., 2026

снижает вероятность развития ряда хронических патологий.

Поскольку организм человека не способен синтезировать Омега-3 в достаточном количестве, их поступление должно обеспечиваться за счет рациона питания или специализированных добавок, что делает их незаменимым компонентом сбалансированного питания.

В связи с продолжающимися исследованиями биологической роли жирных кислот, появляются все новые данные, которые раскрывают неизвестные ранее пути и механизмы их участия в функционировании нервной системы. Целью данного обзора является анализ и обобщение современных представлений о роли Омега-3 ПНЖК в процессах нейропротекции и нейропластичности и их влиянии на когнитивные функции подростков.

Омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты: общая характеристика и биологическая роль

Омега-3 и омега-6 ПНЖК отличаются друг от друга положением первой двойной связи в углеводородной цепи. У Омега-3 жирных кислот она локализуется у третьего атома углерода, считая от метильного («омега») конца молекулы, тогда как у омега-6 – у шестого атома. Обе группы соединений содержат несколько двойных связей C=C, что и определяет их характерные химические свойства и биологическую активность [1, с. 79–86].

К числу наиболее значимых в физиологическом отношении представителей Омега-3 семейства относятся докозагексаеновая кислота (DHA), эйкозапентаеновая кислота (EPA) и альфа-линоленовая кислота (ALA). DHA является важнейшим структурным компонентом мембран нейронов и фоторецепторных клеток сетчатки глаза. Она играет ключевую роль в обеспечении процессов нейропластичности, передачи нервных импульсов и поддержании когнитивных функций, особенно в период активного развития центральной нервной системы. EPA участвует в регуляции воспалительных реакций, является предшественником биологически активных эйкозаноидов и оказывает поддерживающее влияние на сердечно-сосудистую и нервную системы. ALA относится к незаменимым жирным кислотам растительного происхождения и служит исходным субстратом для синтеза EPA и DHA в организме, однако эффективность ее превращения ограничена [2, с. 96–106].

Основными пищевыми источниками Омега-3 ПНЖК являются жирные сорта морской рыбы и рыбий жир. Кроме того, значительные количества этих кислот содержатся в семенах чиа, льняном семени и льняном масле, а также в горчичном, рыжиковом, конопляном и рапсовом (канола) маслах, соевых бобах и соевом масле, тыквенных семечках, портулаке, перилловом масле, орехах и продуктах их переработки.

Несмотря на широкий спектр доступных источников, многие из них редко включаются в ежедневный рацион или употребляются в недостаточных количествах. В результате фактическое поступление Омега-3 ПНЖК у значительной части населения нередко оказывается ниже рекомендуемых физиологических норм [2, с. 96–106].

Омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты обладают многогранным биологическим действием и оказывают влияние на различные системы организма, включая иммунную, нервную и сердечно-сосудистую. Их основные эффекты включают противовоспалительное, антиатерогенное, антиаритмическое, гипотензивное, ангио- и кардиопротективное действие.

Противовоспалительный эффект реализуется за счет изменения профиля синтеза эйкозаноидов. Омега-3 ПНЖК снижают образование провоспалительных

медиаторов, таких как простагландин Е2 и лейкотриен В4, синтезируемых из арахидоновой кислоты, одновременно способствуя увеличению продукции менее активных в воспалительном отношении аналогов – простагландина Е3 и лейкотриена В5. Также отмечается подавление синтеза фактора активации тромбоцитов, интерлейкина-1 и фактора некроза опухоли. Эти механизмы объясняют эффективность Омега-3 ПНЖК при ряде воспалительных и аутоиммунных заболеваний, включая ревматоидный артрит, системную красную волчанку, болезнь Крона, язвенный колит, бронхиальную астму и атопический дерматит [3, с. 307–318; 4, с. 1107–1114].

При диабетической нефропатии применение Омега-3 ПНЖК способствует снижению уровня оксидативного стресса и оказывает положительное влияние на функциональное состояние почек. Ряд исследований указывает на их способность замедлять развитие склеротических изменений в почечных клубочках при хронических заболеваниях почек [5, с. 81–86].

Дополнительно установлено, что Омега-3 ПНЖК обладают дерматопротекторным действием, уменьшая повреждающее влияние ультрафиолетового излучения. В частности, эйкозапентаеновая кислота способна подавлять высвобождение медиаторов, участвующих в деградации коллагена после воздействия солнечного света [6, с. 801–807; 7, с. 5–10].

В последние годы особое внимание уделяется нейропротективным свойствам Омега-3 ПНЖК и их влиянию на когнитивные функции, что представляет значительный научный и практический интерес [8, с. 801–807; 9, с. 48–58].

Нейропротекторное действие Омега-3 ПНЖК

Функционирование головного мозга напрямую зависит от достаточного поступления Омега-3 ПНЖК, прежде всего DHA и EPA. Нейропротекторное действие Омега-3 ПНЖК реализуется через комплекс взаимосвязанных клеточных и молекулярных механизмов. К ним относятся структурная поддержка мембран нервных клеток, подавление нейровоспаления, стимуляция нейротрофических факторов, уменьшение накопления амилоидных бляшек и улучшение мозгового кровотока [10, с. 18–30].

Омега-3 ПНЖК обеспечивают гибкость клеточных мембран в нервной системе, что обеспечивает хороший проход нейротрансмиттеров через мембраны. Это способствует быстрому и эффективному передвижению сигналов между нейронами, облегчая процесс обучения и повышая концентрацию [11, с. 816–831].

Омега-3 способствуют снижению синтеза воспалительных цитокинов, таких как интерлейкин-6 и фактор некроза опухоли альфа (TNF-α). Кроме того, данные жирные кислоты могут выступать лигандами для ряда рецепторов (GPR40, GPR120, PPAR, RXRα), регулируя экспрессию генов, в том числе через эпигенетические механизмы (метилирование ДНК и модификации гистонов). Важным аспектом также является подавление сигнального пути HMGB1/NF-κB, что приводит к снижению воспалительной активности [12, с. 263–273; 13, с. 23–33].

Важным направлением нейропротекторного действия Омега-3 ПНЖК является антиапоптотический эффект, связанный с регуляцией белков семейства Bcl-2 и подавлением каспаз-зависимых механизмов клеточной гибели. Кроме того, Омега-3 ПНЖК стимулируют нейрогенез и синаптическую пластичность, активируя сигнальные каскады CREB и MAPK, что способствует формированию новых нейронных связей [14, с. 111].

Понижение накопления амилоидных бляшек под влиянием Омега-3 ПНЖК происходит путем активации клеток микроглии, которые распознают, захватывают

и переваривают скопления амилоидного белка, не давая им превратиться в крупные бляшки, путем влияния на ферменты (альфа-секретазы), которые расщепляют белок-предшественник амилоида, а также путем улучшения работы лимфатической системы Омега-3 ПНЖК поддерживают проходимость каналов, по которым спинномозговая жидкость вымывает амилоид из межклеточного пространства мозга во время сна [15, с. 107].

Улучшение мозгового кровотока под действием Омега-3 ПНЖК происходит за счет снижения вязкости крови: Омега-3 ПНЖК уменьшают агрегацию тромбоцитов, что предотвращает образование микротромбов и улучшает проходимость крови по самым мелким капиллярам мозга, а также за счет вазодилатации ПНЖК способствуют выработке оксида азота (\(NO\)) в эндотелии (внутренней выстилке сосудов). Оксид азота расслабляет гладкую мускулатуру сосудистой стенки, заставляя сосуды расширяться, что увеличивает объем притока крови к нейронам. Кроме того, Омега-3 ПНЖК, встраиваясь в мембраны клеток сосудистого эпителия, делают стенки артерий более эластичными и менее хрупкими. Существуют данные, что Омега-3 ПНЖК могут стимулировать рост новых микрососудов, что особенно важно для восстановления мозга после ишемических повреждений или при хронической недостаточности кровообращения [16, с. 31].

Как показано на рисунке, Омега-3 ПНЖК оказывают комплексное влияние на нервную систему, что имеет важное значение для поддержания психоэмоционального и когнитивного здоровья.

Роль Омега-3 ПНЖК в поддержке нейропластичности и синаптической функции

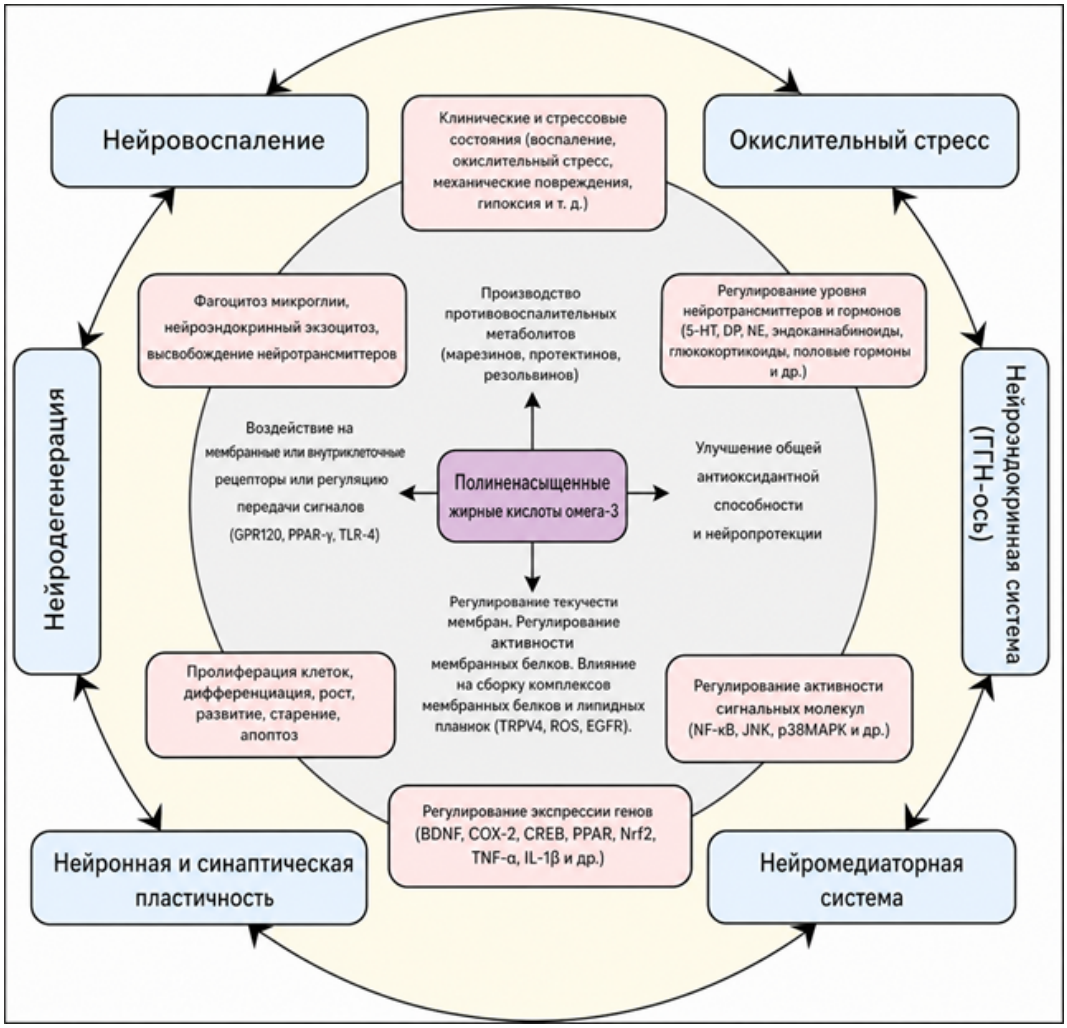
Омега-3 ПНЖК, прежде всего докозагексаеновая кислота (DHA) и эйкозапентаеновая кислота (EPA), являются важными структурными и функциональными компонентами центральной нервной системы и играют существенную роль в процессах нейропластичности – способности мозга изменять свою структуру и функциональные связи в ответ на опыт, обучение и повреждения [17, с. 1–15].

Дополнительно установлено, что DHA усиливает взаимодействие ГАМК с соответствующими рецепторами, влияя на их функциональную активность. Также Омега-3 ПНЖК участвуют в регуляции нейритогенеза: активация синтаксина-3 способствует росту нейритов и экзоцитозу нейромедиаторов через SNARE-комплекс [17, с. 1–15].

Докозагексаеновая кислота (DHA) в высокой концентрации присутствует в фосфолипидах мембран нейронов, особенно в синапсах. Она влияет на текучесть клеточных мембран, что напрямую отражается на работе рецепторов, ионных каналов и белков, участвующих в синаптической передаче. Повышенная мембранная пластичность облегчает формирование новых синаптических контактов и усиливает эффективность существующих, что является фундаментом процессов обучения и памяти [18, с. 975–990].

Омега-3 ПНЖК способствуют формированию дендритных шипиков и новых синапсов через активацию сигнальных путей GPR40, p38 MAPK, CREB, в частности BDNF (brain-derived neurotrophic factor). BDNF участвует в выживании нейронов, росте дендритов и синаптогенезе. Исследования показывают, что достаточный уровень DHA и EPA ассоциирован с повышенной экспрессией BDNF, что способствует улучшению когнитивных функций и устойчивости нервной ткани к стрессовым воздействиям [19, с. 1–21; 20, с. 112–127].

Кроме того, Омега-3 жирные кислоты влияют на процессы нейровоспаления. EPA и DHA являются предшественниками



Основные механизмы действия Омега-3 ПНЖК в нервной системе [по 11]

специализированных про-разрешающих медиаторов (SPM), таких как резолвины и протектины, которые снижают хроническое воспаление в нервной ткани. Поскольку нейровоспаление считается одним из факторов, ограничивающих нейропластичность, его подавление создает более благоприятные условия для синаптической перестройки и нейрогенеза [21, с. 407–416].

Также Омега-3 ПНЖК участвуют в модуляции нейротрансмиссии. Они влияют на серотонинергическую, дофаминергическую и глутаматергическую системы, регулируя баланс возбуждения и торможения в нейронных сетях. Это особенно важно для синаптической пластичности, так как процессы долгосрочной потенциации (LTP), лежащие в основе памяти, зависят от тонкой регуляции глутаматных рецепторов NMDA и AMPA, на работу которых косвенно влияет состав мембранных липидов [22, с. 642–650].

Отдельно стоит отметить влияние DHA на развитие мозга в раннем возрасте.

Во время эмбрионального и постнатального развития DHA критически важна для формирования кортикальных структур, роста аксонов и дендритного ветвления. Дефицит Омега-3 ПНЖК в этот период ассоциирован с нарушениями когнитивного развития, тогда как достаточное поступление способствует более эффективной организации нейронных сетей [23, с. 4605–4615; 24, с. 21].

Омега-3 ПНЖК способствуют профилактике нейродегенерации за счет снижения нейровоспаления, стимуляции нейрогенеза и поддержания синаптической пластичности. Они участвуют в репарации нервной ткани, уменьшают атрофию мозга и подавляют апоптоз. Высокие уровни EPA и DHA связаны с замедлением атрофии медиальной височной доли и снижением риска деменции, а также с меньшей атрофией миндалевидного тела [25, с. 89–101; 26, с. 40–42; 27, с. 20–21; 28, с. 40–41; 29, с. 22].

Они также регулируют экспрессию белков, участвующих в синаптической передаче (PSD-95, NMDA-рецепторы, тирозинкиназа Fyn и др.). Дефицит Омега-3 ПНЖК приводит к снижению долговременной потенциации (LTP) и нарушению работы глутаматергических синапсов гиппокампа [30, с. 97].

Омега-3 ПНЖК влияют на синтез, высвобождение и обратный захват серотонина, дофамина, норадреналина, глутамата и ГАМК. Они усиливают серотонинергическую и дофаминергическую передачу, что может объяснять их антидепрессивный эффект [31, с. 47–61].

Наряду с этим Омега-3 ПНЖК регулируют экспрессию нейромедиаторных рецепторов и защищают когнитивные функции. Их дефицит связан с нарушением глутаматергической передачи, снижением количества субъединиц NMDA-рецепторов и усилением тревожности [32, с. 47–61].

Влияние Омега-3 ПНЖК на когнитивные функции подростков

Мозг претерпевает существенные структурные и функциональные изменения в подростковом возрасте (от 10 до 19 лет, согласно классификации Всемирной организации здравоохранения). Некоторые из наиболее значительных изменений наблюдаются в префронтальной коре (ПФК), которая играет ключевую роль в способности переключать внимание в ответ на изменяющиеся требования задачи. Префронтальная кора – самая «молодая» с эволюционной точки зрения часть мозга, отвечающая за высшие когнитивные функции, планирование, принятие решений и самоконтроль. Внимание – это сложная когнитивная функция, предшествующая другим высшим когнитивным функциям, таким как принятие решений, контроль импульсов и стратегическое мышление. Участие ПФК в функционировании мозга связано с очень большой энергетической потребностью, особенно в раннем возрасте. Это лежит в основе убеждения, что подростковый возраст может обусловливать уязвимость мозга к пищевому рациону [33, с. 390; 34, с. 2571–2579; 35, с. 73–78].

Омега-3 ПНЖК играют ключевую роль в развитии и функционировании центральной нервной системы, особенно в процессах созревания и поддержания когнитивных функций. Их дефицит ассоциирован с рядом нейропсихиатрических нарушений, включая снижение когнитивной эффективности, синдром дефицита внимания и гиперактивности, депрессивные и тревожные расстройства. Как уже было показано, наиболее значимой Омега-3 ПНЖК для мозга является докозагексаеновая кислота (DHA), которая составляет значительную часть липидного состава нейрональных мембран и участвует в формировании структурной и функцио-

нальной целостности нервной ткани [36, с. 420–436; 37, с. 1226].

Показано, что DHA активно накапливается в префронтальной коре головного мозга в период от перинатального развития до подросткового возраста, достигая плато к концу второго десятилетия жизни. Это указывает на то, что подростковый возраст является критическим периодом для обеспечения адекватного поступления и накопления DHA в структурах, отвечающих за исполнительные функции и контроль поведения. Поскольку эндогенный синтез DHA de novo у человека крайне ограничен, ее уровень в тканях напрямую зависит от поступления с пищей, главным образом за счет потребления жирной рыбы и морепродуктов [38, с. 1012; 39, с. 13].

Несмотря на биологическую значимость DHA для развития мозга, данные о ее влиянии на когнитивные функции у здоровых подростков остаются ограниченными. Основная часть исследований сосредоточена либо на раннем детском возрасте, либо на клинических группах, включая пациентов с нарушениями внимания и гиперактивностью. Тем не менее в ряде популяционных работ показано, что более высокие уровни EPA и DHA в крови ассоциированы с улучшением показателей когнитивного контроля, снижением импульсивности и более эффективным функционированием структур, связанных с регуляцией внимания. Дополнительно отмечается, что диетическое потребление жирной рыбы связано с умеренным улучшением показателей внимания, хотя выраженность эффекта варьирует в зависимости от исходного нутритивного статуса и частоты потребления [40, с. 64; 41, с. 780, 42, с. 167–177; 43, с. 2187–2195].

Особо следует обратить внимание на то, что в исследованиях, проведенных в различных странах, часто обнаруживается дефицит Омега-3 и других ПНЖК в питании детей и подростков. В ходе исследований фактического питания различных возрастных групп населения, проведенных в Приднестровье с использованием метода исследования фактического питания, одобренного комиссией при Министерстве здравоохранения России, установлено, что у подростков обоих полов содержание в рационе питания Омега-3 ПНЖК ниже нормы физиологической потребности на 37–48 % [44, с. 38; 45, с. 236–252].

Отдельного внимания заслуживает роль альфа-линоленовой кислоты (ALA), растительной формы Омега-3 ПНЖК. Долгое время ее функциональное значение в отношении когнитивных процессов рассматривалось как вторичное вследствие ограниченного превращения в DHA. Однако в настоящее время обсуждается возможность самостоятельного нейропротекторного действия ALA, включая участие в регуляции нейрогенеза и поддержании выживаемости нейронов, что требует дальнейшего уточнения [46, с. 991–1000].

В 2023 г. было проведено исследование, опубликованное в журнале European Child & Adolescent Psychiatry, направленное на изучение связи между биомаркерами долгосрочного потребления Омега-3 жирных кислот и параметрами внимания у здоровых подростков [46, с. 991–1000]. В рамках работы анализировались уровни докозагексаеновой кислоты (DHA) и альфа-линоленовой кислоты (ALA) в эритроцитах как объективные показатели поступления Омега-3 ПНЖК с пищей. Когнитивные функции оценивались с использованием стандартизированного теста Attention Network Test (ANT), позволяющего дифференцированно исследовать компоненты внимания, включая скорость реакции, ее вариабельность и исполнительный контроль [46, с. 991–1000].

В исследование были включены 332 подростка со средним возрастом около 13,8 лет. Установлено, что средний уровень DHA в эритроцитах составлял 3,96 %, тог-

да как уровень ALA – 0,11 %. При этом более высокое потребление рыбы (не менее четырех порций в неделю) было достоверно связано с повышением уровня DHA в крови, тогда как аналогичная зависимость между потреблением растительных источников и уровнем ALA выявлена не была [46, с. 991–1000].

Было установлено, что DHA улучшает когнитивную обработку информации. Тем временем ALA снижает импульсивность, благодаря чему возникает обдуманный стиль реакции [46, с. 991–1000].

Биологическое действие связывают с участием в регуляции серотонинергической и дофаминергической систем, которые играют ключевую роль в патогенезе депрессии. Исследования пациентов с депрессией отмечают снижение содержания Омега-3 ПНЖК в фосфолипидных мембранах клеток, причем данный показатель отрицательно коррелирует с тяжестью симптоматики. При этом дефицит Омега-3 ПНЖК характерен преимущественно для активной фазы заболевания и может уменьшаться в период ремиссии, что указывает на обратимую связь между уровнем Омега-3 ПНЖК и выраженностью депрессивных симптомов. Дополнительно показано, что низкое потребление морепродуктов, являющихся основным источником Омега-3 ПНЖК, ассоциировано с повышенным риском развития депрессии [47, с. 11291].

Эти данные послужили основанием для клинических исследований, направленных на оценку эффективности Омега-3 ПНЖК в качестве вспомогательной терапии депрессии. Рандомизированные контролируемые исследования у взрослых пациентов показали, что добавки Омега-3 ПНЖК, особенно с преобладанием EPA, способны снижать выраженность депрессивной симптоматики. Метаанализы дополнительно указывают, что наибольшую эффективность демонстрируют препараты с высоким содержанием EPA (≥ 60 %), что, вероятно, связано с более выраженными противовоспалительными и нейротрофическими эффектами по сравнению с DHA [47, с. 11291].

Однако клинический эффект Омега-3 ПНЖК при депрессии остается неоднородным, что связывают с вариабельностью дозировок, соотношением EPA/DHA и длительностью терапии. В связи с этим Международное общество исследований в области нутриционной психиатрии (ISNPR) разработало клинические рекомендации, согласно которым наиболее эффективными считаются препараты с высоким содержанием EPA (EPA/DHA > 2) в дозе 1–2 г/сут. чистой EPA. Эти рекомендации легли в основу последующих клинических исследований [47, с. 11291].

В отличие от обширной базы данных у взрослых, исследования применения Омега-3 ПНЖК у детей и подростков с депрессией остаются ограниченными. В ряде ранних клинических испытаний было показано, что высокодозовая терапия Омега-3 ПНЖК может сопровождаться выраженным снижением депрессивной симптоматики, однако дизайн исследований часто был открытым и включал небольшие выборки. В двойных слепых рандомизированных исследованиях у детей и подростков отмечалось умеренное улучшение показателей депрессии по стандартизированным шкалам после 12–16 недель терапии Омега-3 ПНЖК. Тем не менее результаты более крупных исследований у подростков оказались менее однозначными, и в ряде случаев Омега-3-ПНЖК не демонстрировали значимого преимущества по сравнению с плацебо при использовании в качестве монотерапии [47, с. 11291; 48, с. 53–62; 49, с. 3115].

В 2020 г. было проведено рандомизированное двойное слепое контролируемое исследование, опубликованное в журнале Psychiatry Research, посвящен-

ное оценке влияния Омега-3 ПНЖК на выраженность депрессивной симптоматики и когнитивные функции у подростков с депрессивным расстройством [50, с. 649–685].

В ходе исследования участники были разделены на две группы: первая получала стандартную терапию (антидепрессанты и поддерживающее лечение) в сочетании с ежедневным приемом Омега-3 ПНЖК (EPA и DHA) в дозе 1,5–2 г, тогда как вторая группа получала только стандартное лечение без добавок. Продолжительность вмешательства составляла 12 недель. Эффективность оценивалась с использованием валидированных клинических шкал депрессии, а также нейропсихологических тестов, направленных на исследование рабочей памяти, исполнительного контроля и скорости обработки информации. Дополнительно применялся физиологический маркер нейровоспаления – кожная реакция на ниацин [50, с. 649–685].

Полученные результаты продемонстрировали, что в группе, получавшей Омега-3 ПНЖК, наблюдалось статистически значимое снижение выраженности депрессивной симптоматики по сравнению с контрольной группой (8,6 ± 2,3 против 3,2 ± 1,9; $p < 0,01$), а также улучшение когнитивных показателей, включая сокращение времени реакции и повышение эффективности рабочей памяти и исполнительных функций на 12–15 % от исходного уровня. Одновременно отмечалось снижение воспалительного ответа по тесту с ниацином на 27 %, что свидетельствует о возможном уменьшении нейровоспалительных процессов [50, с. 649–685].

Систематические обзоры и метааналитические исследования, посвященные влиянию Омега-3 ПНЖК на когнитивные функции у детей и подростков, демонстрируют в целом положительный, но неоднородный характер эффектов. Так, в ряде работ показано, что регулярный прием комбинации докозагексаеновой и эйкозапентаеновой кислот в дозе не менее 450 мг/сут ассоциирован с улучшением когнитивных функций даже при недостижении целевых значений Омега-3 ПНЖК индекса в эритроцитах. Это указывает на возможность функционального воздействия Омега-3 ПНЖК на когнитивные процессы независимо от полной биохимической насыщенности мембран [50, с. 649–685].

В то же время результаты других систематических обзоров свидетельствуют о вариабельности клинического эффекта: положительное влияние Омега-3 ПНЖК на когнитивные способности носит нестабильный характер и требует длительного, непрерывного приема DHA и EPA в оптимальных возрастных дозировках для поддержания достигнутых улучшений. Дополнительные данные нейрофизиологических исследований указывают, что применение Омега-3 ПНЖК в повышенных дозировках сопровождается улучшением показателей биоэлектрической активности головного мозга, что отражает усиление нейрометаболических процессов и функциональной активности нейрональных сетей [51, с. 415; 52, с. 2595].

Метааналитические обобщения также подтверждают наличие мнемотропного и нейрометаболического эффекта Омега-3 ПНЖК, при этом наиболее выраженные изменения наблюдаются при использовании препаратов с преобладанием эйкозапентаеновой кислоты, что может свидетельствовать о ее ведущей роли в реализации когнитивных эффектов [53, с. 3561].

Вместе с тем результаты крупных когортных исследований, включающих длительное наблюдение за парами «мать–ребенок» в пренатальном и раннем постнатальном периодах, демонстрируют менее однозначные данные. В частности, изолированная дотация докозагексаеновой кислоты в течение гестации и первых лет

жизни не сопровождалась ожидаемым улучшением когнитивного развития; в отдельных случаях показатели у детей, получавших добавку, даже уступали группе контроля [54, с. 1179].

В 2024 г. было проведено клиническое исследование, опубликованное в журнале Педиатрия, – Consilium Medicum, направленное на оценку влияния ежедневного приема Омега-3 полиненасыщенных жирных кислот на когнитивные функции у детей и подростков в возрасте 6–17 лет [54, с. 1179].

В течение 6 месяцев участники получали 1000 мг Омега-3 ПНЖК (EPA и DHA) в сутки. Для оценки эффективности вмешательства применялись стандартизированные тесты внимания и концентрации, а также определялся индекс Омега-3 в эритроцитах как объективный биохимический маркер уровня усвоения жирных кислот. По завершении наблюдения было выявлено значительное улучшение когнитивных показателей: количество ошибок в тестах внимания снизилось с 14,8 ± 3,2 до 9,6 ± 2,8, что свидетельствует о повышении точности и устойчивости внимания, а время непрерывного выполнения заданий без отвлечения увеличилось с 27,3 ± 4,1 до 35,7 ± 3,8 минут. Одновременно отмечалось достоверное повышение индекса Омега-3 ПНЖК в эритроцитах с 4,8 ± 1,1 % до 7,9 ± 1,3 %, что подтверждает эффективное усвоение и интеграцию полиненасыщенных жирных кислот в клеточные мембраны [54, с. 1179].

У подростков достаточно часто встречаются нейроразвивающие расстройства, включая синдром дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ), что обусловило проведение ряда клинических исследований, направленных на оценку эффективности нутрицевтических вмешательств, в том числе добавок Омега-3 жирных кислот. Было проведено двойное слепое плацебо-контролируемое рандомизированное клиническое исследование, опубликованное в журнале Journal of Attention Disorders, в котором изучалось влияние добавок Омега-3 (EPA и DHA) на симптомы СДВГ у детей и подростков в возрасте 8–18 лет [55, с. 394–401]. В исследование было включено около 75 участников, рандомизированных в группу активного вмешательства и группу плацебо. Продолжительность основного этапа составила 3 месяца с последующим продлением наблюдения до 6 месяцев в перекрестном дизайне. Полученные результаты показали, что примерно у 26 % участников наблюдалось клинически значимое улучшение, определяемое как снижение симптомов более чем на 25 % и достижение близкого к нормальному уровня функционирования, тогда как при продлении наблюдения до 6 месяцев доля респондеров увеличивалась до 47 %. Наиболее выраженный эффект отмечался у пациентов с преимущественно невнимательным типом СДВГ и сопутствующими нейроразвивающими особенностями. Таким образом, Омега-3 ПНЖК не демонстрируют универсального эффекта при СДВГ, однако могут быть эффективны у определенной подгруппы пациентов, что указывает на гетерогенность ответа и зависимость эффективности от клинического фенотипа и исходного нейрохимического статуса организма [55, с. 394–401].

Было проведено рандомизированное двойное слепое плацебо-контролируемое клиническое исследование, опубликованное в журнале BMJ Open, целью которого являлась оценка влияния повышения уровня Омега-3 жирных кислот на когнитивные функции, обучение, поведение и зрительную обработку информации у подростков [55, с. 394–401; 56, с. 394–401].

В исследовании приняли участие 264 школьника в возрасте 13–15 лет, рандомизированные в группу вмешательства и группу плацебо. Продолжительность на-

блюдения составила 12 месяцев. Участники основной группы ежедневно получали добавку на основе масла криля, содержащую длинноцепочечные Омега-3 ПНЖК (EPA и DHA) в дозе 400–800 мг в сутки, тогда как контрольная группа получала плацебо без активных компонентов. В качестве основного биомаркера использовался Omega-3 Index – показатель содержания EPA и DHA в мембранах эритроцитов, отражающий долгосрочный уровень потребления Омега-3 жирных кислот [55, с. 394–401; 56, с. 394–401].

Результаты показали улучшение концентрации внимания и зрительной обработки информации. Это подтверждает влияние Омега-3 на нейронную передачу сигналов и улучшение сенсорной интеграции [55, с. 394–401; 56, с. 394–401].

В целом исследование демонстрирует, что длительная суплементация Омега-3 жирными кислотами у подростков может способствовать улучшению когнитивных функций и академической успеваемости, особенно в популяции с исходно низким уровнем потребления этих нутриентов, при этом ключевым механизмом рассматривается повышение мембранного Omega-3 Index, отражающего включение DHA и EPA в клеточные структуры нейронов [55, с. 394–401; 56, с. 394–401].

Заключение

1. Омега-3 ПМЖК представляют собой незаменимые липиды, поступающие в организм преимущественно с пищей, поскольку их эндогенный синтез ограничен. Основные представители – DHA, EPA и ALA – входят в состав клеточных мембран и особенно концентрируются в тканях мозга и сетчатки, что подчеркивает их физиологическую значимость для нервной системы.

2. Основными пищевыми источниками Омега-3 ПНЖК являются жирная морская рыба, рыбий жир, а также растительные продукты, такие как семена льна, чиа, грецкие орехи, соя и некоторые растительные масла. Однако биодоступность и конверсия растительных форм (ALA) в активные DHA и EPA остаются ограниченными, что влияет на их физиологическую эффективность. Исследования, проведенные в различных странах, в том числе в Приднестровье, свидетельствуют о недостаточном содержании Омега-3 ПНЖК в рационе питания подростков.

3. Омега-3 ПНЖК снижают воспаление в организме, служат поддержкой для мембран, спасают нейроны от гибели и улучшают когнитивные функции.

4. Омега-3 ПНЖК имеют нейропротективное свойство: антиапоптотический эффект, связанный с регуляцией белков семейства Bcl-2 и подавлением каспаз-зависимых механизмов клеточной гибели. Кроме того, Омега-3 ПНЖК стимулируют нейрогенез и синаптическую пластичность, активируя сигнальные каскады CREB и MAPK, что способствует формированию новых связей между нейронами.

5. Для процессов нейропластичности Омега-3 ПНЖК играют очень важную роль. Омега-3 ПНЖК повышают пластичность мембран, что облегчает формирование новых синаптических контактов и усиливает эффективность существующих, что является фундаментом процессов обучения и памяти. Омега-3 ПНЖК активируют сигнальные пути GPR40, p38 MAPK, CREB, в частности BDNF.

6. Исследования последних лет показали хорошее влияние на когнитивные функции у подростков, а также помощь при депрессивных расстройствах и СДВГ. Помимо этого добавки Омега-3 ПНЖК при регулярном применении улучшают внимание, зрительную обработку информации и скорость реакции у подростков.

7. Продолжительный прием Омега-3 ПНЖК благоприятно сказывается на успеваемости подростков в процессе обучения.

Цитированная литература

1. Мировой опыт изучения эффектов Омега-3 полиненасыщенных жирных кислот: влияние на когнитивный потенциал и некоторые психические расстройства / И. Ю. Торшин, Е. И. Гусев, О. А. Громова [и др.]. – Текст : электронный // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. – 2011. – Т. 111, № 11. – С. 79–86. – URL : https://www.mediasphera.ru/issues/zhurnal-nevrologii-i-psikhiatrii-im-s-s-korsakova/2011/11/1199772982011111079 (дата обращения: 01.03.2026).

2. **Куберская, А. П.** Омега-3 жирные кислоты: перспективные растительные источники и воздействие на организм / А. П. Куберская, В. В. Подгурская. – Текст : электронный // Научный вестник Омского государственного медицинского университета. – 2023. – Т. 3, № 1 (9). – С. 95–107. – URL : https://journals.eco-vector.com/2782-3024/article/view/611188 (дата обращения: 01.03.2026).

3. **Volek, J. S.** Dietary carbohydrate restriction induces a unique metabolic state positively affecting atherogenic dyslipidemia, fatty acid partitioning, and metabolic syndrome / J. S. Volek, M. L. Fernandez, R. D. Feinman, S. D. Phinney. – Текст : непосредственный // Prog. Lipid Res. – 2008. – Mar 15.

4. **Kremer, J. M.** Effects of high-dose fish oil on rheumatoid arthritis after stopping nonsteroidal antiinflammatory drugs: clinical and immune correlates / J. M. Kremer [et al.]. – Текст : электронный // Arthritis & Rheumatism. – 1995. – Vol. 38, No. 8. – P. 1107–1114. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7639807/ (дата обращения: 01.03.2026).

5. Роль Омега-3 жирных кислот при прогрессирующих заболеваниях почек / Е. В. Кулина, Ю. А. Смолина, И. М. Османов, [и др.]. – Текст : непосредственный // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2012. – № 4. – С. 81–86.

6. **Gupta, A. K.** Double-blind, placebo-controlled study to evaluate the efficacy of fish oil and low-dose UVB in the treatment of psoriasis / A. K. Gupta, C. N. Ellis, D. C. Tellnes. – Текст : непосредственный // Br. J. Dermatol. – 1989. – № 120. – С. 801–807.

7. **Гаврисюк, В.** К. Применение Омега-3 полиненасыщенных жирных кислот в медицине / В. К. Гаврисюк. – Текст : непосредственный // Укр. пульмон. журн. – 2001. – № 3. – С. 5–10.

8. **Gillies, D.** Polyunsaturated fatty acids (PUFA) for attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) in children and adolescents / D. Gillies, M. J. Leach, G. P. Algorta. – Текст : электронный // Cochrane Database Syst Rev. – 2023. – № 4(4): CD007986. – URL : https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD007986.pub3 (дата обращения: 01.03.2026).

9. **Yatzkar, U.** Omega-3 fatty acid supplementation improves attention deficit-hyperactivity disorder symptoms in children / U. Yatzkar, E. Amir, S. Tamir, A. Armon-Omer. – Текст : электронный // Curr. Psychiatry Res. Rev. – 2024. – № 20(1). – С. 48–58. – URL : https://www.ingentaconnect.com/content/med/ (дата обращения: 01.03.2026).

10. **Lange, K. W.** Omega-3 fatty acids and mental health / K. W. Lange. – Текст : электронный // Global Health J. – 2020. – № 4. – С. 18–30. – URL : https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666165720300040 (дата обращения: 01.03.2026).

11. **Wysoczański, T.** Omega-3 fatty acids and their role in central nervous system – a review / T. Wysoczański, E. Sokoła-Wysoczańska, J. Pekala, S. Lochyński, K. Czyz, R. Bodkowski [et al.]. – Текст : электронный // Curr. Med Chem. – 2016. – № 23. – С. 816–831. – URL : https://www.ingentaconnect.com/content/ben/cmc (дата обращения: 01.03.2026).

12. **Guu, T. W.** International society for nutritional psychiatry research practice guidelines for Omega-3 fatty acids in the treatment of major depressive disorder / T. W. Guu, D. Mischoulon, J. Sarris, J. Hibbeln, R. K. McNamara, K. Hamazaki [et al.]. – Текст : электронный // Psychother. Psychosom. – 2019. – № 88. – С. 263–

273. – URL : https://www.karger.com/Article/FullText/502652 (дата обращения: 01.03.2026).

13. **DiNicolantonio, J. J.** The importance of marine Omega-3s for brain development and the prevention and treatment of behavior, mood, and other brain disorders / J. J. DiNicolantonio, J. H. O'Keefe. – Текст : электронный // Nutrients. – 2020. – № 12. – С. 23–33. – URL : https://www.mdpi.com/2072-6643/12/8/2333 (дата обращения: 01.03.2026).

14. **Jalili, M.** Dietary Ω-3 fatty acids and their influence on inflammation via toll-like receptor pathways / M. Jalili, A. Hekmatdoost. – Текст : электронный // Nutrition. – 2021. – № 85. – С. 111070. – URL : https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0899900720304307 (дата обращения: 01.03.2026).

15. **Wang, Y.** Dendritic cell biology and its role in tumor immunotherapy / Y. Wang, Y. Xiang, V. W. Xin, X. W. Wang, X. C. Peng, X. Q. Liu [et al.]. – Текст : электронный // J. Hematol Oncol. – 2020. – № 13. – С. 107. – URL : https://jhoonline.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13045-020-00939-6 (дата обращения: 01.03.2026).

16. **Cao, H.** Retinoid X receptor A regulates DHA-dependent spinogenesis and functional synapse formation in vivo / H. Cao, M.Y. Li, G. Li, S. J. Li, B. Wen, Y. Lu [et al.]. – Текст : электронный // Cell Rep. – 2020. – № 31. – С. 107649. – URL : https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221112472030612X (дата обращения: 01.03.2026).

17. **Chen, X.** Omega-3 polyunsaturated fatty acid attenuates traumatic brain injury-induced neuronal apoptosis by inducing autophagy through the upregulation of SIRT1-mediated deacetylation of Beclin-1 / X. Chen, Z. Pan, Z. Fang, W. Lin, S. Wu, F. Yang [et al.]. – Текст : электронный // J. Neuroinflammation. – 2018. – № 15. – С. 1–15. – URL : https://jneuroinflammation.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12974-018-1345-8 (дата обращения: 01.03.2026).

18. **Tomaszewski, N.** Effect of ApoE genotype on plasma DHA, EPA, arachidonic acid, and hippocampal volume in the Alzheimer's Disease cooperative study-sponsored DHA clinical trial / N. Tomaszewski, X. He, V. Solomon, M. Lee, W. J. Mack, J. F. Quinn [et al.]. – Текст : электронный // J. Alzheimers Dis. – 2020. – № 74. – С. 975–990. – URL : https://content.iospress.com/articles/journal-of-alzheimers-disease/jad191017 (дата обращения: 01.03.2026).

19. **Cutuli, D.** Behavioral, neuromorphological, and neurobiochemical effects induced by Omega-3 fatty acids following basal forebrain cholinergic depletion in aged mice / D. Cutuli, E. Landolfo, A. Nobili, P. De Bartolo, S. Sacchetti, D. Chirico [et al.]. – Текст : электронный // Alzheimers Res Ther. – 2020. – № 12. – С. 1–21. – URL : https://alzres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13195-020-00705-3 (дата обращения: 01.03.2026).

20. **Shi, J. P.** 3 PUFA attenuates LPS-induced neuro-injury of neonatal rats through the PI3K/Akt pathway / J. P. Shi, W. Fu, J. Liu. – Текст : электронный // Neuroscience. – 2019. – № 414. – С. 112–127. – URL : https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030645221930491X (дата обращения: 01.03.2026).

21. **Thomas, A.** Blood polyunsaturated Omega-3 fatty acids, brain atrophy, cognitive decline, and dementia risk / A. Thomas, M. Baillet, C. Proust-Lima, C. Féart, A. Foubert-Samier, C. Helmer [et al.]. – Текст : электронный // Alzheimers Dement. – 2021. – № 17. – С. 407–416. – URL : https://alz-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/alz.12195 (дата обращения: 01.03.2026).

22. **Samieri, C.** Plasma long-chain Omega-3 fatty acids and atrophy of the medial temporal lobe / C. Samieri, P. Maillard, F. Crivello, C. Proust-Lima, E. Peuchant, C. Helmer [et al.]. – Текст : электронный // Neurology. – 2012. – № 79. – С. 642–650. – URL : https://n.neurology.org/content/79/7/642 (дата обращения: 01.03.2026).

23. **Yu, J. Z.** N-3 Polyunsaturated fatty acids promote astrocyte differentiation and neurotrophin production independent of cAMP in patient-derived neural stem cells / J. Z. Yu, J. Wang, S. D. Sheridan, R. H. Perlis, M. M. Rasenick. – Текст : электронный // Mol Psychiatry. – 2020. – № 26. – С. 4605–4615. – URL : https://www.

nature.com/articles/s41380-020-0786-5 (дата обращения: 01.03.2026).

24. **Colucci-D'Amato, L.** Neurotrophic factor BDNF, physiological functions and therapeutic potential in depression, neurodegeneration and brain cancer / L. Colucci-D'Amato, L. Speranza, F. Volpicelli. – Текст : электронный // Int J Mol Sci. – 2020. – № 21. – С. 7777. – URL : https://www.mdpi.com/1422-0067/21/21/7777 (дата обращения: 01.03.2026).

25. **Boccardi, V.** Effect of Mediterranean Diet on Healthy Brain Aging: Involvement of Telomerase / V. Boccardi, C. Tinarelli, P. Mecocci. – Текст : непосредственный // Role of the Mediterranean Diet in the Brain and Neurodegenerative Diseases. Academic Press. – 2018. – P. 89–101.

26. **Lo Van,** A. Omega-3 docosahexaenoic acid is a mediator of fate-decision of adult neural stem cells / A. Lo Van, M. Hachem, M. Lagarde, N. Bernoud-Hubac. – Текст : электронный // Int J Mol Sci. – 2019. – № 20. – С. 4240. – URL : https://www.mdpi.com/1422-0067/20/17/4240 (дата обращения: 01.03.2026).

27. **Wurtman, R.** J. Synapse formation in the brain can be enhanced by co-administering three specific nutrients / R. J. Wurtman. – Текст : электронный // Eur J Pharmacol. – 2017. – № 817. – С. 20–21. – URL : https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S001429991730545X (дата обращения: 01.03.2026).

28. **Aryal, S.** Omega-3 fatty acids regulate plasticity in distinct hippocampal glutamatergic synapses / S. Aryal, S. Hussain, C. A. Drevon, E. Nagelhus, Ø. Hvalby, V. Jensen [et al.]. – Текст : электронный // Eur J Neurosci. – 2019. – № 49. – С. 40–50. – URL : https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ejn.14224 (дата обращения: 01.03.2026).

29. **Kalkman, H. O.** Disentangling the molecular mechanisms of the antidepressant activity of Omega-3 polyunsaturated fatty acid: a comprehensive review / H. O. Kalkman, M. Hersberger, S. Walitza, G. E. Berger. – Текст : электронный // Int J Mol Sci. – 2021. – № 22. – С. 4393. – URL : https://www.mdpi.com/1422-0067/22/9/4393 (дата обращения: 01.03.2026).

30. **Winters, B. L.** Mechanisms of endocannabinoid control of synaptic plasticity / B. L. Winters, C. W. Vaughan. – Текст : электронный // Neuropharmacology. – 2021. – № 197. – С. 108736. – URL : https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0028390821003495 (дата обращения: 01.03.2026).

31. **Hsu, M. C.** Omega-3 polyunsaturated fatty acid supplementation in prevention and treatment of maternal depression: putative mechanism and recommendation / M. C. Hsu, C. Y. Tung, H. E. Chen. – Текст : электронный // J Affect Disord. – 2018. – № 238. – С. 47–61. – URL : https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165032718303605 (дата обращения: 01.03.2026).

32. **Carabelli, B.** Fish-oil supplementation decreases indoleamine-2,3-dioxygenase expression and increases hippocampal serotonin levels in the LPS depression model / B. Carabelli, A. M. Delattre, A. P. F. Waltrick, G. Araújo, D. Suchecki, R. B. Machado [et al.]. – Текст : электронный // Behav Brain Res. – 2020. – № 390. – С. 112675. – URL : https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166432820305339 (дата обращения: 01.03.2026).

33. **Thomazeau, A.** Nutritional N-3 PUFA deficiency abolishes endocannabinoid gating of hippocampal long-term potentiation / A. Thomazeau, C. Bosch-Bouju, O. Manzoni, S. Layé. – Текст : электронный // Cereb Cortex. – 2017. – № 27. – С. 2571–2579. – URL : https://academic.oup.com/cercor/article/27/6/2571/2366303 (дата обращения: 01.03.2026).

34. **Синякин, И. А.** Биологические эффекты жирных кислот и их метаболитов в ЦНС / И. А. Синякин, К. А. Дробяскина, Т. А. Баталова. – Текст : непосредственный // Научное обозрение. Медицинские науки. – 2023. – № 3(3.2). – С. 73–78.

35. **Brenna, J. T.** Alpha-linolenic acid supplementation and conversion to n-3 long-chain polyunsaturated fatty acids in humans / J. T. Brenna, N. Salem, A. J. Sinclair, S. C. Cunnane. – Текст : электронный // Prostaglandins, Leukotrienes

and Essential Fatty Acids. – 2009. – Vol. 80. – P. 85–91. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19269799/ (дата обращения: 01.03.2026).

36. **Emery, S.** Omega-3 and its domain-specific effects on cognitive test performance in youths: a meta-analysis / S. Emery, I. Häberling, G. Berger [et al.]. – Текст : электронный // Neuroscience & Biobehavioral Reviews. – 2020. – Vol. 112. – P. 420–436. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32070694/ (дата обращения: 01.03.2026).

37. **Händel, M. N.** Efficacy and safety of polyunsaturated fatty acids supplementation in the treatment of attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis of clinical trials / M. N. Händel, J. F. Rohde, M. L. Rimestad [et al.]. – Текст : электронный // Nutrients. – 2021. – Vol. 13. – Article 1226. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33917727/ (дата обращения: 01.03.2026).

38. **Darcey, V. L.** Dietary long-chain Omega-3 fatty acids are related to impulse control and anterior cingulate function in adolescents / V. L. Darcey, G. A. McQuaid, D. H. Fishbein, J. W. VanMeter. – Текст : электронный // Frontiers in Neuroscience. – 2019. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30686978/ (дата обращения: 01.03.2026).

39. **Van der Wurff, I. S. M.** Association between blood Omega-3 index and cognition in typically developing Dutch adolescents / I. S. M. Van der Wurff, C. von Schacky, K. Berge [et al.]. – Текст : электронный // Nutrients. – 2016. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26729157/ (дата обращения: 01.03.2026).

40. **Handeland, K.** Fatty fish intake and attention performance in 14–15 year old adolescents: FINS-TEENS – a randomized controlled trial / K. Handeland, J. Øyen, S. Skotheim [et al.]. – Текст : электронный // Nutrition Journal. – 2017. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28969711/ (дата обращения: 01.03.2026).

41. **Dubnov-Raz, G.** The effect of alpha-linolenic acid supplementation on ADHD symptoms in children: a randomized controlled double-blind study / G. Dubnov-Raz, Z. Khoury, I. Wright [et al.]. – Текст : электронный // Frontiers in Human Neuroscience. – 2014. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25339885/ (дата обращения: 01.03.2026).

42. **Raz, R.** The influence of short-chain essential fatty acids on children with attention-deficit/hyperactivity disorder: a double-blind placebo-controlled study / R. Raz, R. L. Carasso, S. Yehuda. – Текст : электронный // Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology. – 2009. – Vol. 19. – P. 167–177. –URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19364294/ (дата обращения: 01.03.2026).

43. **Pinar, A.** Red blood cell Omega-3 fatty acids and attention scores in healthy adolescents / A. Pinar-Martí, S. Fernández-Barrés [et al.]. – Текст : электронный // Eur. Child Adolesc. Psychiatry. – 2023. – № 32(11). – P. 2187–2195. – URL : https://link.springer.com/article/10.1007/s00787-022-02064-w (дата обращения: 01.03.2026).

44. Особенности фактического питания детей младшего школьного и подросткового возрастов г. Тирасполя / В. А. Шептицкий, А. А. Братухина, О. А. Ботнарь [и др.]. – Текст : непосредственный // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 2021. – Т. 31. – № 5, прил. № 54. – С. 38.

45. О влиянии питания на когнитивную деятельность и учебную успеваемость детей и подростков / В. А. Шептицкий, О. А. Ботнарь, Ю. В. Бабина, Е. А. Лагутина. – Текст : непосредственный // Пути совершенствования естественно-географического образования в Приднестровье: материалы IX Республиканской научно-практической конференции (с международным участием). – Тирасполь : Изд-во Приднестр. ун-та, 2023. – С. 236–252.

46. **Bloch, M. H.** Omega-3 fatty acid supplementation for the treatment of children with attention-deficit/hyperactivity disorder symptomatology: systematic review and meta-analysis / M. H. Bloch, A. Qawasmi. – Текст : электронный // Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry. – 2011. – Vol. 50, № 10. – P. 991–1000. – URL : https://pubmed.

ncbi.nlm.nih.gov/21961774/ (дата обращения: 01.03.2026).

47. **Trebatická, J.** Omega-3 fatty acids modulate symptoms of depressive disorder, serum levels of Omega-3 fatty acids and omega-6/ Omega-3 ratio in children. A randomized, double-blind and controlled trial / J. Trebatická, Z. Hradečná, A. Surovcová, B. Katrenčíková, I. Gushina [et al.]. – Текст : электронный // Psychiatry Research. – 2020. – Vol. 287. – Article 112911. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32179212/ (дата обращения: 01.03.2026).

48. **Thesing, C. S.** Omega-3 and omega-6 fatty acid levels in depressive and anxiety disorders / C.S. Thesing, M. Bot, Y. Milaneschi, E. J. Giltay, B. W. J. H. Penninx. – Текст : электронный // Psychoneuroendocrinology. – 2018. – Vol. 87. – P. 53–62. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29040890/ (дата обращения: 01.03.2026).

49. **Van der Wurff, I. S. M.** Effect of Omega-3 long chain polyunsaturated fatty acids (n-3 LCPUFA) supplementation on cognition in children and adolescents: a systematic literature review with a focus on n-3 LCPUFA blood values and dose of DHA and EPA / I. S. M. Van der Wurff, B. J. Meyer, R. H. M. de Groot. – Текст : электронный // Nutrients. – 2020. – Vol. 12, № 10. – Article 3115. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33053843/ (дата обращения: 01.03.2026).

50. **Sherzai, D.** A systematic review of Omega-3 fatty acid consumption and cognitive outcomes in neurodevelopment / D. Sherzai, R. Moness, S. Sherzai, A. Sherzai. – Текст : электронный // American Journal of Lifestyle Medicine. – 2022. – Vol. 17, № 5. – P. 649–685. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37711355/ (дата обращения: 01.03.2026).

51. **Gould, J. F.** The influence of Omega-3 long-chain polyunsaturated fatty acid, docosahexaenoic acid, on child behavioral functioning: a review of randomized controlled trials of DHA supplementation in pregnancy, the neonatal period and infancy / J. F. Gould, R. M. Roberts, M. Makrides. – Текст : электронный // Nutrients. – 2021. – Vol. 13, № 2. – Article 415. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33525526/ (дата обращения: 01.03.2026).

52. **Sittiprapaporn, P.** Effectiveness of fish oil–DHA supplementation for cognitive function in Thai children: a randomized, double-blind, two-dose, placebo-controlled clinical trial / P. Sittiprapaporn, A. Bumrungpert, P. Suyajai, C. Stough. – Текст : электронный // Foods. – 2022. – Vol. 11, № 17. – Article 2595. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36076781/ (дата обращения: 01.03.2026).

53. **Roach, L. A.** Effect of Omega-3 supplementation on self-regulation in typically developing preschool-aged children: results of the Omega Kid pilot study – a randomized, double-blind, placebo-controlled trial / L. A. Roach, M. K. Byrne, S. J. Howard [et al.]. – Текст : электронный // Nutrients. – 2021. – Vol. 13, № 10. – Article 3561. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34684562/ (дата обращения: 01.03.2026).

54. **Захарова, И. Н.** Положительное влияние дотации ω-3 полиненасыщенных жирных кислот на когнитивные функции детей и подростков с нарушениями липидного обмена / И. Н. Захарова, Ю. В. Корчагина, И. И. Пшеничникова. – Текст : электронный // Педиатрия. Consilium Medicum. – 2024. – № 3. – С. 260–265. – URL : https://pediatria.consilium.md/article/2024/3/202930 (дата обращения: 01.03.2026).

55. **Johnson, M.** Omega-3/omega-6 fatty acids for attention deficit hyperactivity disorder: a randomized placebo-controlled trial in children and adolescents / M. Johnson, S. Östlund, G. Fransson, B. Kadesjö, C. Gillberg. – Текст : электронный // Journal of Attention Disorders. – 2009. – Vol. 12, № 5. – P. 394–401. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18448859/ (дата обращения: 01.03.2026).

56. **Van der Wurff, I. S. M.** A protocol for a randomised controlled trial investigating the effect of increasing Omega-3 index with krill oil supplementation on learning, cognition, behaviour and visual processing in typically developing adolescents / I. S. M. van der Wurff, C. von Schacky, K. Berge, P. A. Kirschner, R. H. M. de Groot. – Текст : электронный // BMJ Open. – 2016. – Vol. 6, № 7. – Article 011790. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27401364/(дата обращения: 01.03.2026).

УДК 591.5:612.015:612.112:616-036.22

ОРХИЭКТОМИЯ КАК ФАКТОР ГОРМОНАЛЬНО-ИММУННОЙ ПЕРЕСТРОЙКИ ОРГАНИЗМА ДОМАШНИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ: РОЛЬ ДЕФИЦИТА ТЕСТОСТЕРОНА

Е. Ю. Федорова, В. А. Шептицкий

Проанализированы и систематизированы современные представления об обусловленной дефицитом тестостерона гормонально-иммунной перестройке организма домашних млекопитающих при орхиэктомии и последствиях этой перестройки для функционального состояния организма питомцев. Выделены основные положительные и негативные эффекты орхиэктомии в отношении здоровья животных.

Ключевые слова: *орхиэктомия, гормонально-иммунная перестройка, иммунная система, тестостерон, домашние млекопитающие-питомцы, иммуномодуляция, клеточный иммунитет, гуморальный иммунитет*

ORCHIECTOMY AS A FACTOR OF HORMONAL AND IMMUNE RESTRUCTURING IN DOMESTIC MAMMALS: THE ROLE OF TESTOSTERONE DEFICIENCY

E. Yu. Fedorova, V. A. Sheptitsky

The review analyzes and systematizes current concepts of testosterone-deficiency induced hormonal-immune restructuring in domestic mammals undergoing orchiectomy, as well as the consequences of this restructuring for the functional state of companion animals. The main positive and negative effects of orchiectomy on animal health are identified.

Keywords: *orchiectomy, hormonal-immune restructuring, immune system, testosterone, domestic mammals-pets, immunomodulation, cellular immunity, humoral immunity*

Далеко не секрет, что в условиях современности достаточно большое внимание уделяется вопросу сохранения здоровья домашних млекопитающих – питомцев, а также поддержанию психоэмоционального благополучия их владельцев, это, в свою очередь, во многом обусловливает вариативность лечебных подходов. Целесообразность проведения орхиэктомии у домашних питомцев (кошек, собак, кроликов, грызунов и других млекопитающих) до настоящего времени остается предметом ряда дискуссий. Несмотря на широкую распространенность данной манипуляции, остается неясным, насколько оправдано применение данной процедуры вне четких медицинских показаний; ее последствия продолжают достаточно активно обсуждаться в научных кругах, поскольку подобное вмешательство приводит к значительным изменениям гормонального статуса организма животного. В

Для цитирования: **Федорова, Е. Ю.** Орхиэктомия как фактор гормонально-иммунной перестройки организма домашних млекопитающих: роль дефицита тестостерона / Е. Ю. Федорова, В. А. Шептицкий. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского университета. Серия :Медико-биологические и химические науки. – 2026. – № 2 (83). – С. 157–168. – URL: http://spsu.ru/science/nauchno-izdatelskaya-deyatelnost/vestnik-pgu.

© Федорова Е. Ю., Шептицкий В. А., 2026

первую очередь, орхиэктомия сопровождается значительно резким снижением уровня тестостерона, который не только играет важную роль в регуляции репродуктивной функции и поведения животного, но и участвует в поддержании обменных процессов, иммунного ответа и состояния опорно-двигательного аппарата.

В ряде определенных исследований, посвященных оценке продолжительности жизни и состояния здоровья домашних млекопитающих, отмечено, что исходно интактные животные имеют значительно больший риск развития заболеваний репродуктивной системы, в том числе аденому предстательной железы, новообразования половых желез, а также нежелательное поведение, которое обусловлено гормональной активностью [1; 2]. В то же время авторы других исследований указывают на возможные неблагоприятные последствия орхиэктомии для домашних млекопитающих, во многом связанные именно со снижением концентрации тестостерона. Среди них описываются неопластические процессы, ортопедические патологии (включая дисплазии и разрывы связочного аппарата опорно-двигательной системы), ожирение, инконтиненция, поведенческие и тревожные расстройства, а также другие метаболические и функциональные нарушения [2; 3]. Это подчеркивает необходимость более взвешенного подхода к проведению орхиэктомии с учетом ее возможного системного влияния на организм животного.

Целью данного обзора является анализ и систематизация данных специальной литературы об обусловленной дефицитом тестостерона гормонально-иммунной перестройке организма самцов домашних млекопитающих при орхиэктомии и последствиях этой перестройки для функционального состояния организма животных.

Следует отметить, что результаты исследований последствий орхиэктомии достаточно часто носят противоречивый характер. Это может быть обусловлено тем, что кастрация сочетает как профилактические преимущества, так и потенциальные побочные эффекты, выраженность которых зависит от возраста проведения орхиэктомии, пола, вида и породных особенностей животного. После проведения орхиэктомии у самцов вида *домашние коты* в организме происходит ряд закономерных физиологических изменений. Плазменная концентрация тестостерона существенно снижается уже в первую неделю после процедуры. Это подтверждено рядом исследований [2; 3]. Тестостерон – ведущий андроген самцов, регулирующий репродуктивное поведение, обеспечивающий развитие и поддержание вторичных половых признаков и участвующий в регуляции обмена веществ. Дефицит тестостерона после проведенной орхиэктомии сопровождается системной физиологической перестройкой организма [3; 4; 5]. Особого внимания при этом заслуживает влияние тестостерона на гормонально-иммунную перестройку организма животных.

Андрогенная регуляция лежит в основе функционирования репродуктивной системы самцов домашних млекопитающих. Ключевую роль в этом процессе играет тестостерон как основной эффекторный гормон, биосинтез которого носит системный характер и осуществляется не только в гонадах (семенниках и яичниках), но и в коре надпочечников, что обеспечивает устойчивое поддержание гормонального баланса и адаптацию к физиологическим процессам [5; 6]. Помимо классических органов стероидогенеза, существует ряд данных, указывающих на способность головного мозга к локальной импульсной секреции эндогенного тестостерона и других стероидных гормонов [7; 8; 9].

Функция гипоталамо-гипофизарно-гонадной оси регулируется осуществляющими обратную связь периферическими

гормонами, которые включают половые стероиды. Гонадотропин-рилизинг-гормон (ГРГ), секретируемый гипоталамусом, стимулирует высвобождение лютеинизирующего гормона (ЛГ) аденогипофизом, который, в свою очередь, активирует клетки Лейдига и синтез тестостерона [5; 6]. В ответ на выделение гипоталамусом ГРГ в передней доле гипофиза увеличивается синтез ЛГ и фолликулостимулирующий гормон (ФСГ). ФСГ, в свою очередь, действует на клетки Сертоли, обеспечивая рост и дифференцировку премейотических половых клеток, тогда как ЛГ через клетки Лейдига способствует продукции тестостерона [10; 11; 12]. Импульсный характер секреции тестостерона клетками Лейдига (с интервалами 20–60 минут) имеет функциональное значение: такая динамика позволяет поддерживать высокую локальную концентрацию гормона в извитых семенных канальцах, что критически важно для нормального протекания сперматогенеза [13]. Исследования показывают, что без достаточного уровня тестостерона завершающие стадии этого процесса становятся невозможными [14; 15]. На клеточном уровне эффект реализуется через взаимодействие тестостерона с андрогенными рецепторами в клетках Сертоли. Их активация не только запускает и поддерживает развитие половых клеток, но и угнетает апоптоз, тем самым обеспечивая сохранность клеточной популяции и образование функционально полноценных сперматозоидов [16].

С возрастом происходит истощение функциональной активности клеток Лейдига, из-за чего уровень тестостерона постепенно снижается, и также замедляется импульсная секреция ГРГ в гипоталамусе [17]. Важно отметить, что эффект ЛГ заключается в повышении уровня мРНК белка p27, который регулирует экспрессию генов, принимающих участие в синтезе тестостерона [18]. Ранее было продемонстрировано, что клетки Лейдига у самцов млекопитающих обладают рецепторами к ЛГ, которые играют ключевую роль в синтезе тестостерона посредством взаимодействия с гонадотропинами, включая ЛГ и хорионический гонадотропин. Соответственно, повышение концентрации ЛГ приводит к увеличению секреции тестостерона [19]. Также заслуживают внимания исследования, результаты которых показывают, что инактивация рецептора ЛГ приводит к снижению уровня тестостерона, уменьшению размеров семенников, а также повышению в крови ЛГ у мышей [20], как следствие, это указывает на тесную взаимосвязь между тестостероном и ЛГ. Однако тестостерон связан не только с ГРГ и ЛГ, но и с мелатонином, который продуцируется эпифизом, и играет немаловажную роль в регуляции репродуктивной активности у ряда животных, влияя на выработку и секрецию ГРГ, ЛГ и тестостерона [11]. Недавно было установлено, что мелатонин снижает апоптоз клеток Лейдига и повышает экспрессию связанных с синтезом тестостерона генов, за счет чего увеличивает выработку гормона [21]. Выявлено, что тестостерон и тиреоидные гормоны взаимно влияют друг на друга, что может оказывать значительное воздействие на репродуктивные процессы, развитие половых органов и обмен веществ [22].

Еще один важный аспект заключается в том, что тестостерон тесно связан с поведением животных. Имеются данные, свидетельствующие о значимой роли тестостерона и его метаболитов в регуляции полового поведения у домашних млекопитающих. Установлено, что тестостерон участвует в формировании и поддержании половых реакций, при этом его влияние реализуется как напрямую, так и опосредованно через метаболиты, включая эстрадиол, образующийся в процессе ароматизации и участвующий в модуляции

поведенческих реакций. У собак снижение уровня тестостерона, в частности после орхиэктомии, приводит к изменениям копулятивного поведения и ослаблению выраженности половых реакций, что подтверждает ключевую роль андрогенов в регуляции репродуктивного поведения у домашних млекопитающих. В то же время у некоторых видов, например у домашних овец, тестостерон рассматривается как более детерминирующий фактор проявления полового поведения, по сравнению с рядом других домашних млекопитающих [23; 24; 25].

Взаимодействие тестостерона с окситоцином также играет значимую роль: в последние годы ряд данных говорит о тормозном влиянии тестостерона на выделение окситоцина в ЦНС, а также на ассоциации андрогенного статуса со снижением экспрессии адипонектина, что в экспериментальных моделях у крыс может сопровождаться изменениями жировой ткани [26]. Важно отметить, что тестостерон стимулирует липолиз, косвенно влияя через активацию ферментов, – гормон-чувствительную липазу и триацилглицерол-липазу [23]. Следовательно, взаимодействие тестостерона с другими гормональными системами определяет его комплексное влияние на физиологические процессы и поведенческие реакции у домашних млекопитающих. Кроме того, тестостерон оказывает влияние на обмен веществ, о чем свидетельствуют данные о том, что его дефицит, вызванный орхиэктомией, приводит к развитию гиперхолестеринемии у свиней, находящихся на диете с высоким содержанием жиров и холестерина, при этом заместительная терапия тестостероном способствует снижению ряда неблагоприятных эффектов [31].

В современной литературе имеются данные о влиянии тестостерона на развитие мозга и о его потенциальной нейропротекторной роли. Отмечается, что тестостерон предотвращает снижение когнитивных функций путем поглощения свободных радикалов, тем самым усиливая синаптическую пластичность, также тестостерон способен регулировать биоэнергетику нейронов, повышая митохондриальную функцию, повышая антиоксидантную активность и предотвращая нейродегенеративные расстройства. В то же время тестостерон способен снижать инсулинорезистентность, а также предотвращать процессы старения сосудов и нейронов, увеличивая активность eNOS и стимулируя экспрессию SIRT1. Тестостерон-опосредованное повышение экспрессии белка SYN приводило к улучшению поведенческих показателей и обучаемости в модели ускоренного старения мышей. Экспериментально выявлено влияние тестостерона на важные морфологические показатели развития мозга молодых половозрелых животных: экзогенно введенный крысам тестостерон в 2–3-х месячном возрасте способствует уменьшению толщины коры головного мозга и снижению численной плотности нейронов в ней [29; 30].

Тестостерон играет важную роль в процессах роста и созревания костной ткани, что находит подтверждение в ряде экспериментальных исследований. Установлено, что орхиэктомия, проведенная у крыс в препубертатном периоде, влияет на дифференцировку прехондробластов и сопровождается задержкой минерализации костей черепа. В целом, в научной литературе констатируется, что снижение уровня тестостерона после орхиэктомии ассоциировано с уменьшением плотности костной ткани [27; 28].

Помимо регуляции репродуктивной функции и поведенческих реакций, влияния на обмен веществ, регуляции процессов роста и дифференцировки тканей, поддержания анаболического баланса, регуляции костного метаболизма и модуляции активности мышечной системы,

тестостерон оказывает выраженное иммуномодулирующее действие, влияя на активность клеток врожденного и адаптивного иммунитета, а также на характер воспалительного ответа организма. В течение последних десятилетий активно обсуждается так называемая «гипотеза иммунокомпетентности», согласно которой высокий уровень тестостерона может угнетать иммунные реакции, формируя эволюционный компромисс между репродуктивным успехом и устойчивостью к инфекциям. Иммуносупрессивное действие тестостерона является хорошо установленным и многократно подтвержденным в научной литературе фактом, известным на протяжении длительного времени [32; 33; 34; 35; 36]. Однако эффекты и конкретные механизмы его действия на разные ветви общей системы иммунной защиты организма относительно отчетливо начинают вырисовываться лишь к настоящему времени [37; 38]. Полагается, что тестостерон снижает активность иммунной системы с целью предотвращения аутоиммунной атаки на сперматозоиды на стадии их созревания [39]. Синтез высококачественного эякулята сопряжен с серьезными затратами. Гаплоидные сперматозоиды распознаются иммунной системой как антигенные структуры и могут подвергаться аутоиммунной атаке на уровне половых органов. Это отрицательно влияет на морфологические и функциональные показатели спермы и снижает ее фертильность. Соответственно, репродуктивный успех самца определяется эффективностью барьерной функции семенников против эндогенных антител. С клинической точки зрения важные подтверждения роли иммунных механизмов в фертильности самцов дают данные метаанализа по применению кортикостероидов при лечении бесплодия. Поскольку такая терапия направлена на подавление избыточной иммунной активности, ее эффект проявляется прежде всего в снижении уровня антиспермальных антител, что улучшает качество спермы: повышается подвижность сперматозоидов, увеличивается их количество и, как следствие, сокращается время до наступления зачатия [39]. Вероятное отрицательное влияние тестостерона на отдельные иммунные функции может объясняться его ролью в перераспределении энергетических и пластических ресурсов между иммунной и репродуктивной системами [40]. Тестостерон рассматривается как модулятор иммунной системы, однако его эффекты в отношении врожденного и адаптивного иммунитета характеризуются вариабельностью и зависят от уровня гормона и физиологического состояния организма. Экспериментальное введение тестостерона снижает активность клеточного иммунитета [41]. Анализ данных биомедицинской литературы указывает на то, что тестостерон угнетает адаптивные иммунные ответы Th2- и Th17-типов путем подавления функций, связанных с дифференциацией Th2 и Th17 [42]. Одновременно с иммуносупрессивными эффектами тестостерон может стимулировать Th1- клеточный иммунитет; у самцов, как правило, наблюдается более высокое соотношение цитокинов Th1/Th2 по сравнению с самками [43]. Сведения о влиянии тестостерона на индукцию дифференцировки Th1-клеток неоднозначны: отмечалось как снижение продукции Th1-индуцированного цитокина IFN-γ, так и отсутствие такого эффекта [42; 43; 44; 45]. В результате регуляторная роль тестостерона в Th1-ответе остается открытым вопросом [42].

Тестостерон способствует угнетению гуморального иммунитета за счет снижения выработки антител и пролиферации В-клеток [41]. В связи с этим орхиэктомию можно рассматривать как фактор, устраняющий данный регуляторный механизм, что приводит к изменению харак-

тера гуморального иммунного ответа и общей иммунной реактивности организма [55]. Что касается врожденного иммунитета, тестостерон, по всей видимости, также оказывает угнетающее действие, хотя эффект гормона остается неоднозначным [42]. Следовательно, орхиэктомия сопровождается перестройкой врожденных иммунных реакций, в ходе которой наблюдается изменение баланса между активацией и подавлением иммунных процессов [55].

В моноцитах тестостерон повышает выработку Th1-цитокина IL-12 [45], тем не менее его влияние на цитокины, стимулирующие Th17-ответ, неоднородно: он подавляет продукцию IL-6 [46], вместе с тем одновременно усиливает выработку IL-1 [45]. В условиях проведенной кастрации данные регуляторные эффекты претерпевают изменения, что может приводить к смещению цитокинового профиля и усилению провоспалительных реакций [55]. В дендритных клетках, играющих важную роль в качестве антигенпрезентирующих клеток, участвующих в активации В-клеток и гуморального ответа, тестостерон ингибирует продукцию Th2-цитокинов (IL-4, IL-10 и IL-13) [47], Th17-индуцирующих цитокинов IL-1 и IL-6 [48], а также может подавлять экспрессию рецепторов главного комплекса гистосовместимости (MHC) класса II и ко-стимулирующих молекул [47; 49]. Устранение данного влияния вследствие орхиэктомии приводит к изменению антигенпрезентирующей функции и может усиливать иммунную активацию [55].

Согласно ряду работ, тестостерон повышает функциональную активность нейтрофилов и тучных клеток; вместе с тем имеются сведения о его подавляющем эффекте в отношении нейтрофилов [42]. В этом контексте кастрация сопровождается изменением активности клеток врожденного иммунитета, что может проявляться как усилением воспалительных реакций, так и изменением эффективности первичного иммунного ответа [55]. Еще один значимый аспект, относящийся к первой линии защиты от инфекций, – это процесс регенерации ран. Исследования свидетельствуют о том, что тестостерон потенцирует агрегацию тромбоцитов, что способствует активации процессов первичного гемостаза и последующей репарации альтерированных тканей [50; 51]. В условиях орхиэктомии данные процессы могут изменяться, что отражает участие андрогенов в регуляции репаративных механизмов [55]. Это представляет особый значительный научный интерес, поскольку ранее была выдвинута гипотеза о том, что ускорение репарации ран наряду с усилением Th1-клеточного иммунного ответа может иметь адаптивное значение для самцов ввиду более высокого риска травматизации в ходе конкурентного взаимодействия за доминирование и при территориальной защите [52; 53].

Влияние тестостерона на эндотелий сосудов остается противоречивым. В ряде исследований указывается на то, что дефицит тестостерона ассоциирован с ухудшением сосудодвигательной функции эндотелия сосудов. Как упоминалось выше, снижение уровня тестостерона ассоциируется со снижением уровня адипонектина, что также способствует ухудшению функции эндотелия сосудов. Данные исследований свидетельствуют как о стимуляции, так и о подавлении адгезии и миграции лейкоцитов, а в некоторых случаях – об отсутствии выраженного эффекта [42]. Также было выявлено снижение экспрессии IL-6 и рецепторов TLR-4, что указывает на противовоспалительное действие тестостерона на эндотелиальные клетки [54]. Соответственно, орхиэктомия приводит к изменению данных регуляторных механизмов, что может сопровождаться усилением воспалительных реакций и изменением взаимодействия иммунных

клеток с эндотелием сосудов [55]. Эффекты тестостерона на дендритные и эндотелиоциты находятся в согласовании с его иммуносупрессивным влиянием на дифференцировку Th2 и Th17 [42], тогда как кастрация сопровождается ослаблением данного влияния и общей перестройкой иммунного ответа [55].

Заключение

Разносторонний обзор данных научной литературы свидетельствует о том, что орхиэктомия, вызывая выраженный дефицит тестостерона, оказывает многогранное влияние на физиологические процессы в организме домашних млекопитающих, обусловленное гормонально-иммунной перестройкой; это влияние можно условно разделить на положительные и отрицательные эффекты. Положительные эффекты орхиэктомии:

1. Снижение риска заболеваний репродуктивной системы, включая доброкачественную гиперплазию предстательной железы и новообразования половых желез.

2. Предотвращение нежелательного для хозяев животных репродуктивного поведения, связанного с гормональным фоном (агрессия, метки территории, гиперсексуальность). Стабилизация некоторых поведенческих реакций, включая снижение уровня половой мотивации и связанных с ней стрессовых состояний.

3. Снижение вероятности аутоиммунных реакций в репродуктивной системе, связанных с иммунной атакой на сперматозоиды. Уменьшение риска развития воспалительных процессов в тканях репродуктивной системы. Снижение вероятности формирования хронических иммунозависимых патологий репродуктивного тракта. Уменьшение выраженности локальных иммунных реакций в половых органах, потенциально связанных с гормональной стимуляцией.

4. Регуляция численности популяции животных, что имеет важное значение в ветеринарной практике и биоконтроле.

Негативные эффекты орхиэктомии:

1. Выраженная эндокринная перестройка, связанная с нарушением гипоталамо-гипофизарно-гонадной оси и гормонального баланса, приводящая к дестабилизации нейроэндокринной регуляции и изменению гормонального гомеостаза организма. Нарушение нейроэндокринных взаимодействий, включая влияние на тиреоидную, мелатониновую и другие гормональные системы, приводящее к дискоординации межгормональной регуляции и изменению физиологических ритмов организма.

2. Системная физиологическая перестройка организма, затрагивающая множество органов и функциональных систем, приводящая к комплексным изменениям обменных, иммунных и поведенческих процессов.

3. Развитие метаболических нарушений и энергетического дисбаланса (развитие ожирения, гиперхолестеринемия, изменение липидограммы и пр.). Увеличивается риск развития системных заболеваний.

4. Изменения в морфофункциональных элементах опорно-двигательного аппарата (снижение минеральной плотности костной ткани, задержка минерализации, ослабление костно-мышечного аппарата с увеличением риска патологической травматизации).

5. Сдвиги в нейрофизиологических процессах (увеличивается уязвимость нервной системы к окислительному стрессу; возникают функциональные нарушения нервной системы).

6. Развитие поведенческих расстройств и, как следствие, изменение адаптивных реакций, снижение стрессоустойчивости и нарушение социального взаимодействия животного.

7. Ввиду снижения андрогенной регуляции наблюдается перестройка балан-

са между врожденным и приобретенным иммунитетом (повышение реактивности врожденного звена и снижение эффективности (антигенпрезентации) и точности гуморального иммунного ответа).

8. Дисрегуляция воспалительного ответа с изменением его выраженности и течения. Наблюдается преобладание провоспалительных реакций и замедление репарации тканей.

Резюмируя, комплексный анализ рассмотренной информации демонстрирует, что кастрация самцов домашних млекопитающих является более многокомпонентным процессом, чем просто хирургическое вмешательство; орхиэктомия прерывает репродуктивную функцию и изменяет связанную с ней поведенческую активность, а также является фактором, запускающим мультисистемное ремоделирование организма животного. Выраженность изменений варьирует в зависимости от индивидуальных факторов, включая возраст, вид, породные особенности, наличие или отсутствие сопутствующих патологий; все это в совокупности предопределяет широкую вариабельность клинических проявлений и затрудняет прогнозирование последствий орхиэктомии. Данное обстоятельство акцентирует внимание на необходимость персонализированной оценки каждого случая, а также взвешенного подхода при принятии решения об обоснованности проведения процедуры с учетом потенциальных рисков для здоровья животного. При этом не стоит забывать об интересах и эмоциональном благополучии владельцев, для которых состояние и поведение питомца имеют существенное значение.

Цитированная литература

1. **Bailey, C. S.** Non-cancerous conditions associated with spay / neuter status in the canine / C. S. Bailey. – Текст : электронный // Clinical Theriogenology. – 2016. – Vol. 8(3). – P. 203–206. – URL : https://cdn.ymaws.com/www.therio.org/resource/collection/15B4140C-971B-43C7-8A6A-3F58C08B71BE/2016_v3_008.pdf (дата обращения: 25.02.2026).

2. **Reichler, I. M.** Gonadectomy in cats and dogs: a review of risks and benefits / I. M. Reichler – 2009. – P. 29–35. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19754532/ (дата обращения: 25.02.2026). – Текст : электронный

3. **Vendramini, T. H.** Neutering in dogs and cats: current scientific evidence and importance of adequate nutritional management / T. H. Vendramini, A. R. Amaral. – Текст : электронный // Nutrition Research Reviews. – 2020. – Vol. 33. – P. 134–144. – URL : https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/EE9069F2CF1060CB2D5D65460BA8E8E1/S0954422419000271a.pdf (дата обращения: 25.02.2026).

4. Spontaneous hormonal variations in male cats following gonadectomy / L. J. Martin, B. Siliart, H. J. Dumon, P. Nguyen. – Текст : электронный // J feline med surg. – 2006. – Vol. 5. – P. 309–314. – URL : https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10822238/ (дата обращения: 25.02.2026).

5. **Дюльгер, Г. П.** Физиология размножения и репродуктивная патология собак / Г. П. Дюльгер, П. Г. Дюльгер : 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – URL : https://elibrary.ru/jkxgwh (дата обращения: 25.02.2026). – Текст : электронный.

6. **Tilbrook, A. J.** Negative feedback regulation of the secretion and actions of GnRH in male ruminants / A. J. Tilbrook, I. J. Clarke. – Текст : электронный // J Reprod fertil suppl. – 1995. – Vol. 49. – P. 297–306. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7623322/ (дата обращения: 25.02.2026).

7. **Yang, M.** Melatonin promotes male reproductive performance and increases testosterone synthesis in mammalian Leydig cells / M. Yang, S. Guan, J. Tao [et al.]. – Текст : электронный // Biology of Reproduction. – 2021. – Vol. 104(6). – P. 1322–1336. – URL :

https://elibrary.ru/fmpggw (дата обращения: 25.02.2026).

8. **Celec, P.** On the effects of testosterone on brain behavioral functions / P. Celec, D. Ostatníková, J. Hodosy. – Текст : электронный // Front Neurosci. – 2015. – Vol. 9. – P. 12. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25741229/ (дата обращения: 27.02.2026).

9. **Mellon, S. H.** Biosynthesis and action of neurosteroids / S. H. Mellon, L. D. Griffin, N. A. Compagnone. – Текст : электронный // Brain res brain res rev. – 2001. – Vol. 37. – P. 3–12. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11744070/ (дата обращения: 27.02.2026).

10. **Kazmi, S. R.** Luteinizing Hormone Deficiency / S. R. Kazmi, A. S. Can. – 2025. – URL : https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK562219/ (дата обращения: 25.02.2026). – Текст : электронный.

11. **Bhattacharya, I.** Revisiting the gonadotropic regulation of mammalian spermatogenesis: evolving lessons during the past decade / I. Bhattacharya, S. Dey, A. Banerjee. – Текст : электронный // Frontiers in endocrinology. – 2023. – Vol. 14:1110572. – URL : https://elibrary.ru/sqldaf (дата обращения: 25.02.2026).

12. **Guo, H.** Cyclin-dependent kinase inhibitor 1B acts as a novel molecule to mediate testosterone synthesis and secretion in mouse Leydig cells by luteinizing hormone (LH) signaling pathway / H. Guo, X. Luo, L. Sun [et al.]. – Текст : электронный // In vitro cellular and developmental biology-Animal. – 2021. – Vol. 57. – P. 742–752. – URL : https://elibrary.ru/tijxqp (дата обращения: 25.02.2026).

13. **Zhang, F. P.** The low gonadotropin-independent constitutive production of testicular testosterone is sufficient to maintain spermatogenesis / F. P. Zhang, T. Pakarainen, M. Poutanen. – Текст : электронный // Proc Natl Acad Sci USA. – 2003. – Vol. 100(23). – P. 13692–13697. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14585929/ (дата обращения: 25.02.2026).

14. **Pakarainen, T.** Testosterone Replacement Therapy Induces Spermatogenesis and Partially Restores Fertility in Luteinizing Hormone Receptor Knockout Mice / T. Pakarainen, F. P. Zhang, S. Mäkelä [et al.]. – Текст : электронный // Endocrinology. – 2005. – Vol. 146(2). – P. 596–606. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15514086/ (дата обращения: 25.02.2026).

15. **Dohle, G. R.** Androgens and male fertility / G. R. Dohle, M. Smit, R. F. Weber. – Текст : электронный // World Journal of Urology. – 2003. – Vol. 21(5). – P. 341–345. – URL : https://elibrary.ru/esrkux (дата обращения: 25.02.2026).

16. **Wang, J. M.** What Does Androgen Receptor Signaling Pathway in Sertoli Cells During Normal Spermatogenesis Tell Us? / J. M. Wang, Z. F. Li, W. X. Yang. – Текст : электронный // Frontiers in endocrinology. – 2022. – Vol. 13:838858. – URL : https://elibrary.ru/ctzfzy (дата обращения: 25.02.2026).

17. **Максимова, М. А.** Роль тестостерона в репродуктивной системе животных (обзор) / М. А. Максимова, Е. А. Корочкина. – Текст : электронный // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2024. – № 3. – С. 51–56. – URL : https://elibrary.ru/download/elibrary_72325814_37628915.pdf (дата обращения: 25.02.2026).

18. **Ma, T. H.** Luteinizing hormone receptor splicing variants in bovine Leydig cells / T. H. Ma, Q. H. Xiong, B. Yuan [et al.]. – Текст : электронный // Genetics and molecular research – 2012. – Vol. 11(2). – P. 1721–1730. – URL : https://elibrary.ru/ybropw (дата обращения: 25.02.2026).

19. **Griffin, D. K.** Transcriptional profiling of luteinizing hormone receptor–deficient mice before and after testosterone treatment provides insight into the hormonal control of postnatal testicular development and Leydig cell differentiation / D. K. Griffin, P. J. Ellis, B. Dunmore [et al.]. – Текст : электронный // Biology of Reproduction. – 2010. – Vol. 6. – P. 1139–1150. – URL : https://elibrary.ru/nywaih (дата обращения: 25.02.2026).

20. **Li, C.** Melatonin and male reproduction / C. Li, X. Zhou. – Текст : электронный // Clinica

chimica acta. – 2015. – Vol. 446. – P. 175–180. – URL : https://elibrary.ru/uvwejn (дата обращения: 25.02.2026).

21. **Yamamoto, S.** New discoveries on the interaction between testosterone and oxytocin in male rats-Testosterone-mediated effects of oxytocin in the prevention of obesity / S. Yamamoto, R. Arakaki, H. Noguchial. – Текст : электронный // Physiology & Behavior. – 2023. – Vol. 266. – P. 114–199. – URL : https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0031938423001245?via %3Dihub (дата обращения: 25.02.2026).

22. **Reis, C. L. B.** Testosterone suppression impacts craniofacial growth structures during puberty: An animal study / C. L. B. Reis, de Fátima Pereira Madureira M., C. L. R. Cunha [et al.]. – Текст : электронный // Journal of Orofacial Orthopedics. – 2023. – Vol. 84(5). – P. 287–297. – URL : https://elibrary.ru/nvfupc (дата обращения: 25.02.2026).

23. **Urfer, S. R.** Desexing Dogs: A Review of the Current Literature / S. R. Urfer, M. Kaeberlein. – Текст : электронный // Animals (Basel). – 2019. – Vol. 9, № 12. – P. 1086. – URL : chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6940997/pdf/animals-09-01086.pdf (дата обращения: 25.02.2026).

24. **Ren, Z.** Effects of testosterone dose on depression-like behavior among castrated adult male rats / Z. Ren, L. Xiao, Y. Xie [et al.]. – Текст : электронный // Psychoneuroendocrinology. – 2024. – Vol. 165. – P. 107046. – URL : https://elibrary.ru/qxnpuq (дата обращения: 25.02.2026).

25. **Lynn, S. E.** Behavioral insensitivity to testosterone: Why and how does testosterone alter paternal and aggressive behavior in some avian species but not others? / S. E. Lynn. – Текст : электронный // Gen Comp Endocrinol. – 2008. – Vol. 157(3). – P. 233–240. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18579140/ (дата обращения: 25.02.2026).

26. **Chiao, Y. C. Acute** effects of thyroid hormones on the production of adrenal cAMP and corticosterone in male rats / Y. C. Chiao, H. Y. Lee, S. W. Wang [et al.]. – Текст : электронный // American journal of physiology-endocrinology and metabolism. – 1999. – Vol. 73(4). – P. 554–562. – URL : https://journals.physiology.org/doi/pdf/10.1152/ajpendo.1998.274.2.E238 (дата обращения: 25.02.2026).

27. **Saki, F.** The effect of testosterone itself and in combination with letrozole on bone mineral density in male rats / F. Saki, S. R. Kasaee, F. Sadeghian [et al.] – 2019. – Vol. 37(4). – P. 688–675. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30392074/ (дата обращения: 25.02.2026). – Текст : электронный.

28. **Filová, B.** The effect of testosterone on the formation of brain structures / B. Filová, D. Ostatníková, P. Celec [et al.]. – Текст : электронный // Cells tissues organs. – 2013. – Vol. 197(3). – P. 169–177. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23306974/ (дата обращения: 25.02.2026).

29. **Son, S. W.** Testosterone depletion increases the susceptibility of brain tissue to oxidative damage in a restraint stress mouse model / S. W. Son, J. S. Lee, H. G. Kim [et al.]. – Текст : электронный // J Neurochem. – 2016. – Vol. 136(1). – P. 106–117. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26385432/ (дата обращения: 25.02.2026).

30. **Cai, Z.** Effect of testosterone deficiency on cholesterol metabolism in pigs fed a high-fat and high-cholesterol diet / Z. Cai, H. Xi, Y. Pan [et al.]. – Текст : электронный // Lipids in health and disease. – 2015. – Vol. 14. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25889601/ (дата обращения: 25.02.2026).

31. Патологическая физиология / Ю. Г. Васильев, Е. И. Трошин, Д. С. Берестов, Р. О. Васильев. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 528 с. – URL : https://elibrary.ru/hmjaqe (дата обращения: 25.02.2026). – Текст : электронный.

32. **Cohn, D. A.** High sensitivity to androgen as a contributing factor in sex differences in the immune response / D. A. Cohn. – Текст : электронный //Arthritis & Rheumatology. – 1979. – Vol. 22, № 11. – P. 1217–1233. – URL : https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/art.1780221109 (дата обращения: 27.02.2026).

33. **Folstad, I.** Parasites, bright males, and the immunocompetence handicap / I. Folstad, A. J. Karter. – Текст : электронный // The american naturalist. – 1992. – Vol. 139, № 3. – P. 603–622. – URL : https://labs.psych.ucsb.edu/roney/james/other %20pdf %20readings/folstad %20and %20karter.pdf (дата обращения: 27.02.2026). – Текст : электронный.

34. **Marsh, J. A. The** integration of the neuroendocrine and immune systems: A marriage of convenience or necessity? / J. A. Marsh, Eds. T. F. Davison, T. R. Morris, L. V. Payne. – Текст : электронный // Poultry Immunology. – 1996. – P. 357–374. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2831139/ (дата обращения: 27.02.2026).

35. **Klein, S. L.** The effect of hormones on sex differences in infection: From genes to behaviour / S. L. Klein. – Текст : электронный // Neurosci biobehav rev. – 2000. – Vol. 24. – P. 627–638. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10940438/ (дата обращения: 27.02.2026).

36. Репродуктивный успех самцов аутбрендной линии ICR при размножении на фоне антигенной стимуляции / Л. А. Герлинская, С. О. Масленникова, Е. Л. Завьялов, [и др.]. – Текст : электронный // Онтогенез. – 2012. – Т. 43(5). – С. 357–365. – URL : http://ontogenez.org/archive/2012/5/Gerlinskaya_2012_5.pdf (дата обращения: 27.02.2026).

37. **Koch, R. E.** Mitochondrial function, ornamentation, and immunocompetence / R. E. Koch, C. C. Josefson, G. E. Hill. – Текст : электронный // Journal of experimental biology. – 2024. – Vol. 92, № 3. – P. 1459–1474. – URL : https://openresearch-repository.anu.edu.au/server/api/core/bitstreams/16b866c9-6b4d-429c-bcf9-03c31d6119de/content (дата обращения: 27.02.2026).

38. **Roved, J.** Sex differences in immune responses: Hormonal effects, antagonistic selection, and evolutionary consequences / J. Roved, H. Westerdahl, D. Hasselquist. – Текст : электронный // Nature reviews immunology. – 2016. – Vol. 88. – P. 95–105. – URL : https://scispace.com/pdf/sex-differences-in-immune-responses-5lxzp3yqfg.pdf (дата обращения: 27.02.2026).

39. **Andersen, L. E.** Hormones and Immune System / L. E. Andersen, B. SC. Pharm, CCN, FIACP, FACA. – Текст : электронный // Hormones and the Immune System. – URL : https://obrienrx.com/wp-content/uploads/2021/08/Hormones-and-Immune-System-1.pdf (дата обращения: 27.02.2026).

40. **Wigby, S.** Sperm success and immunity / S. Wigby, S. S. Suarez, B. P. Lazzaro [et al.]. – Текст : электронный // Curr top dev biol. – 2019. – URL : https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6784542/ (дата обращения: 27.02.2026).

41. **Wedekind, C.** Adaptive or nonadaptive immunosuppression by sex hormones? / C. Wedekind, I. Folstad. – Текст : электронный // The American naturalist. – 1994. – Vol. 143, № 5. – P. 936–938. – URL : https://www.journals.uchicago.edu/doi/epdf/10.1086/285641 (дата обращения: 27.02.2026).

42. The effects of sex hormones on immune function: A metaanalysis / Y. Z. Foo, S. Nakagawa, G. Rhodes, L. W. Simmons. – Текст : электронный // Biol rev camb philos soc. – 2017. – Vol. 92, № 1. – P. 551–571. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26800512/ (дата обращения: 27.02.2026).

43. **Roved, J.** Sex differences in immune responses: Hormonal effects, antagonistic selection, and evolutionary consequences / J. Roved, H. Westerdahl, D. Hasselquist. – Текст : электронный // Nat rev immunol. – 2017. – Vol. 88. – P. 95–105. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27546235/ (дата обращения: 27.02.2026).

44. **Girón-González, J. A.** Consistent production of a higher TH1:TH2 cytokine ratio by stimulated T cells in men compared with women / J. A. Girón-González, F. J. Moral, J. Elvira [et al.]. – Текст : электронный // Eur J endocrinol. – 2000. – Vol. 143. – P. 31–36. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10870028/ (дата обращения: 27.02.2026).

45. **Laffont, S.** Androgen signaling negatively controls group 2 innate lymphoid cells / S. Laffont, E. Blanquart, M. Savignac [et al.]. – Текст : электронный // Journal of Experimental Medicine. – 2017. – URL : https://hal.science/

hal-03551225v1/file/Guery_final.pdf (дата обращения: 28.02.2026).

46. The effect of testosterone on cytokine production in the specific and non-specific immune response / E. Posma, H. Moes, M. J. Heineman, M. M. Faas. – Текст : электронный // Am J reprod immunol. – 2004. – Vol. 52. – P. 237–243. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15494044/ (дата обращения: 28.02.2026).

47. **O'Connor, M.-F.** Sex differences in monocyte expression of IL-6: Role of autonomic mechanisms / M.-F. O'Connor, S. J. Motivala, E. M. Valladares [et al.]. – Текст : электронный // J physiol regul integr comp physiol. – 2007. – Vol. 293. – P. R145–R151. – URL : https://www.academia.edu/14623010/Sex_differences_in_monocyte_expression_of_IL_6_role_of_autonomic_mechanisms (дата обращения: 28.02.2026).

48. **Hepworth, M. R.** The role of sex hormones in the development of Th2 immunity in a gender-biased model of Trichuris muris infection / M. R. Hepworth, M. J. Hardman, R. K. Grencis. – Текст : электронный // Eur J immunol. – 2010. – Vol. 40. – P. 406–416. – URL : https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3549561/ (дата обращения: 28.02.2026).

49. Persistence of androgenic effects on the production of proinflammatory cytokines by circulating antigen-presenting cells after withdrawal of testosterone treatment in aging type 2 diabetic men with partial androgen deficiency / J. J. Corrales, M. Almeida, J. M. Miralles, A. Orfao. – Текст : электронный // Fertility and Sterility. – 2009. – Vol. 92(1). – P. 311–319. – URL : https://www.fertstert.org/article/S0015-0282(08)01152-7/pdf (дата обращения: 28.02.2026).

50. **Koh, Y. T.** Androgen ablation augments prostate cancer vaccine immunogenicity only when applied after immunization / Y. T. Koh, A. Gray, S. A. Higgins [et al.]. – Текст : электронный // Prostate. – 2009. – Vol. 69. – P. 571–584. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19143030/ (дата обращения: 28.02.2026).

51. **Ajayi, A. A. L.** Testosterone increases human platelet thromboxane A2 receptor density and aggregation responses / A. A. L. Ajayi, R. Mathur, P. V. Halushka. – Текст : электронный // Circulation. – 1995. – Vol. 91. – P. 2742–2747. – URL : https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7758179/ (дата обращения: 28.02.2026).

52. **Shiota, M.** Oxidative stress and androgen receptor signaling in the development and progression of castration-resistant prostate cancer / M. Shiota, A. Yokomizo, S. Naito. – 2011. – URL : https://catalog.lib.kyushu-u.ac.jp/opac_download_md/25602/2316_969.pdf (дата обращения: 28.02.2026). – Текст : электронный.

53. **Møller, A. P.** Seasonal Changes in Immune Response and Parasite Impact on Hosts / A. P. Møller, J. Erritzøe, N. Saino. – Текст : электронный // The american naturalist. – 2003. – Vol. 28(3). – P. 1631–1635. – URL : https://birdresearch.dk/unilang/articles/Moller_et_al_Am_Nat._2003.pdf (дата обращения: 28.02.2026).

54. **Hasselquist, D.** Comparative immunoecology in birds: Hypotheses and tests / D. Hasselquist. – Текст : электронный // Ornithol. – 2007. – Vol. 148 (S2). – P. 571–582. – URL : https://www.scilit.com/publications/c85ed415f2637e0ef7f33993dcff60b2 (дата обращения: 28.02.2026).

55. **Norata, G. D.** Dihydrotestosterone decreases tumor necrosis factor-alpha and lipopolysaccharide-induced inflammatory response in human endothelial cells / G. D. Norata, G. Tibolla, P. M. Seccomandi [et al.]. – Текст : электронный // The Journal of clinical endocrinology and metabolism. – 2006. – Vol. 91(2). – P. 546–554. – URL : https://www.researchgate.net/publication/7452084_Dihydrotestosterone_Decreases_Tumor_Necrosis_Factor-a_and_Lipopolysaccharide-Induced_Inflammatory_Response_in_Human_Endothelial_Cells (дата обращения: 28.02.2026).

56. **Sundburg, C. R.** Gonadectomy effects on the risk of immune disorders in the dog: a retrospective study / C. R. Sundburg, J. M. Belanger, D. L. Bannasch [et al.]. – Текст : электронный // BMC Vet Res. – 2016 Dec 8;12(1). – P. 278. – URL : https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5146839/pdf/12917_2016_Article_911.pdf (дата обращения: 28.02.2026).

НАУКИ О ЗЕМЛЕ. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 619 : 614.44(478)

РОЛЬ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ПРИДНЕСТРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Е. В. Гроза, Л. Н. Сярова, О. Н. Карпинский

Рассматривается практическое значение ветеринарно-санитарной экспертизы (далее – ВСЭ) в предотвращении распространения паразитарных заболеваний. Особое внимание уделено современным методам контроля качества продукции. Актуальность исследования обусловлена необходимостью анализа эффективности действующей системы контроля и выявления потенциальных рисков для здоровья населения.

Ключевые слова: *ветеринарно-санитарная экспертиза, зооантропонозные заболевания, продовольственная безопасность, лабораторный контроль, паразитарные болезни*

THE ROLE OF VETERINARY AND SANITARY INSPECTION IN ENSURING EPIDEMIOLOGICAL SAFETY OF THE POPULATION OF THE PRIDNESTROVIAN MOLDAVIAN REPUBLIC

E. V. Groza, L. N. Siarova, O. N. Karpinsky

This article examines the practical importance of veterinary and sanitary inspection in preventing the transmission of zoonotic diseases. Particular attention is paid to modern methods of product quality control. The relevance of the study stems from the need to assess the effectiveness of the current control system and identify potential risks to public health.

Keywords: *veterinary and sanitary inspection, zoonotic diseases, food safety, laboratory control, parasitic diseases*

Введение

В условиях современного мира вопросы обеспечения безопасности пищевой продукции приобретают первостепенное значение для сохранения здоровья населения, поскольку глобальные изменения в экономике, интенсификация сельскохозяйственного производства и

Для цитирования: **Гроза, Е. В.** Роль ветеринарно-санитарной экспертизы в обеспечении эпидемиологической безопасности населения Приднестровской Молдавской Республики / Е. В. Гроза, Л. Н. Сярова, О. Н. Карпинский. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского университета. Серия :Медико-биологические и химические науки. – 2026. – № 2 (83). – С. 169–175. – URL: http://spsu.ru/science/nauchno-izdatelskaya-deyatelnost/vestnik-pgu.

© Гроза Е. В., Сярова Л. Н., Карпинский О. Н., 2026

развитие международных торговых отношений создают новые вызовы в сфере продовольственной безопасности. Продовольственная безопасность является одним из ключевых факторов устойчивого развития государства и напрямую зависит от эффективности системы ветеринарного контроля, которая представляет собой многоуровневый механизм защиты населения от опасных заболеваний, передающихся через продукты животного происхождения.

Особую актуальность данная проблема приобретает в контексте растущей угрозы распространения зооантропонозных заболеваний, появления новых патогенов и изменения существующих штаммов микроорганизмов. Современная система ветеринарного контроля включает комплекс предупредительных и диагностических мероприятий, направленных на своевременное выявление и предотвращение распространения инфекционных и паразитарных заболеваний, контроль качества и безопасности продукции на всех этапах производства, хранения и реализации. Ветеринарному осмотру необходимо подвергнуть всех животных, которые поступают для убоя. Обязательно измеряется температура, и только после этого ветеринарный персонал, обслуживающий данный убойный пункт, допускает свиней, коров и других животных к убою.

В Приднестровской Молдавской Республике (далее – ПМР) действуют строгие порядки контроля качества мясопродуктов: в соответствии с установленными правилами ВСЭ и осмотра убойных животных каждый вид такой продукции подлежит обязательному ветеринарному осмотру. Правила утверждены Приказом Министерства здравоохранения и социальной защиты ПМР от 19 марта 2007 г. № 169 (регистрационный № 3976 от 3 июля 2007 г.) (САЗ 07-28) [1].

Правила реализации мяса в данной местности предусматривают следующие требования:

– к продаже допускается мясо убойных и диких животных, а также пернатой дичи в остывшем, замороженном, охлажденном, копченом или засоленном виде;

– для ВСЭ туша должна поставляться вместе с внутренними органами и прочими субпродуктами;

– отдельно доставленные органы и субпродукты не допускаются к продаже, но подлежат осмотру;

– по итогам осмотра органы здоровых животных возвращаются владельцу, а в случае выявления паталогоанатомических изменений – подлежат утилизации и уничтожению [2].

Эффективность данной системы определяется способностью своевременно выявлять и предотвращать риски, связанные с химическим загрязнением продукции, наличием патогенной микрофлоры, паразитарными инвазиями и другими угрозами. В условиях глобализации продовольственных рынков особую значимость приобретает интеграция национальных систем ветеринарного контроля в международные стандарты безопасности пищевой продукции, что требует постоянного совершенствования методов исследования, повышения квалификации специалистов и развития современных технологий диагностики.

Экономическая стабильность государства и социальная защищенность населения напрямую зависят от эффективности функционирования системы ветеринарного контроля, которая обеспечивает не только защиту здоровья граждан, но и поддерживает доверие к отечественному производителю, способствует развитию агропромышленного комплекса и обеспечивает конкурентоспособность национальной продукции на внутреннем и внешнем рынках.

Цель исследования – оценка эффективности действующей системы ветеринарно-санитарной экспертизы (ВСЭ), определение роли ВСЭ в обеспечении эпидемиологической безопасности, выявление проблемных зон и разработка рекомендаций по совершенствованию системы контроля.

Материалы и методы исследования

В ходе исследования были проанализированы следующие материалы:

1. Нормативно-правовая база: изучение законодательных и подзаконных актов, регламентирующих деятельность ветеринарно-санитарной службы в Приднестровской Молдавской Республике.

2. Статистические данные: анализ показателей работы ветеринарных лабораторий за период исследования, включая количество проведенных экспертиз, объем исследованной продукции, выявленные случаи заболеваний.

3. Технологическая документация: исследование методик проведения ветеринарно-санитарной экспертизы различных видов продукции животного происхождения.

Методы исследования включали: органолептический метод (оценка внешнего вида, запаха, консистенции, цвета исследуемых образцов); лабораторные исследования; инструментальные методы (использование современного лабораторного оборудования для определения качества и безопасности продукции); статистический анализ.

В процессе исследования были изучены следующие аспекты:

– структура экспертиз по видам мяса животных;

– эффективность применяемых методов контроля качества;

– частота выявления патологических изменений и заболеваний.

Исследование проводилось с соблюдением всех требований биологической и производственной безопасности, а также действующих нормативно-технических документов в области ветеринарно-санитарной экспертизы.

Результаты обсуждения

Головы, туши и органы убойных животных подлежат ветеринарному контролю для исключения заболеваний и признания их безопасными для питания человека. Первичное обследование туш при подворном убое осуществляется участковыми ветеринарными врачами республики, заключительное – ветеринарными врачами на рынках и мясокомбинатах. Также для определения безопасности мясопродуктов могут подключиться и ветеринарные лаборатории республики, если у ветеринарных врачей появились сомнения в качестве туш, подвергаемых ветеринарно-санитарной экспертизе.

Согласно данным САЗ 07-17, где опубликовано типовое положение о государственной лаборатории ВСЭ на продовольственных рынках ПМР, лаборатория должна иметь нужное оснащение для работы, необходимое количество помещений, должна быть оборудована водопроводом, вентиляцией, отоплением, освещением, канализацией, горячей и холодной водой, штат лаборатории должен формироваться от объема проводимой работы и затраченного на нее времени [3]. Лаборатории рынков в нашей Республике оснащены всем необходимым для работы, штаты укомплектованы.

В табл. 1 приведены статистические данные по выявленным паразитарным заболеваниям на рынках Приднестровской Молдавской Республики, из которых видно, что с 2017 по 2025 гг. были обнаружены эхинококкоз, диктикаулез, дикроцелиоз, фасциолез, метастрангилятоз. Эхинококкоз обнаруживается у всех животных, но больше у свиней; диктикаулез – преимущественно у мелкого рога-

Таблица 1

Статистический анализ выявленных случаев паразитарных заболеваний при ветеринарно-санитарной экспертизе в ПМР (2017–2025 гг.)

Выявлено инвазионных болезней в:	Всего случаев	КРС	свиньи	МРС	Другие виды животных
эхинококкоз					
2017 г.	3435	349	2341	745	0
2018 г.	1814	0	1577	237	0
2019 г.	1387	0	1282	105	0
2020 г.	1446	13	1309	127	0
2021 г.	1562	2	1379	181	0
2022 г.	1057	1	997	59	0
2023 г.	1111	0	1056	55	0
2024 г.	1366	5	1336	25	0
2025 г.	2021	0	1961	60	0
диктикаулез					
2017 г.	402	132	0	270	0
2018 г.	339	55	0	284	0
2019 г.	382	18	0	364	0
2020 г.	349	0	0	349	0
2021 г.	275	1	0	274	0
2022 г.	134	1	0	133	0
2023 г.	122	0	0	122	0
2024 г.	134	0	0	134	0
2025 г.	294	0	0	294	0
дикроцелиоз					
2017 г.	1418	937	0	481	0
2018 г.	1001	902	6	93	0
2019 г.	1219	1023	0	196	0
2020 г.	1120	910	0	210	0
2021 г.	1058	864	0	194	0
2022 г.	468	339	3	126	0
2023 г.	452	334	0	118	0
2024 г.	382	348	0	34	0
2025 г.	629	531	0	98	0
фасциолез					
2017 г.	129	129	0	0	0
2018 г.	287	277	0	10	0
2019 г.	321	299	0	22	0
2020 г.	387	387	0	0	0
2021 г.	357	357	0	0	0
2022 г.	90	90	0	0	0
2023 г.	87	87	0	0	0
2024 г.	82	82	0	0	0
2025 г.	300	300	0	0	0
метастрангилятоз					
2017 г.	2531	0	2531	0	0
2018 г.	916	0	916	0	0
2019 г.	575	0	575	0	0
2020 г.	549	0	549	0	0
2021 г.	558	0	558	0	0
2022 г.	211	0	211	0	0
2023 г.	150	0	150	0	0
2024 г.	177	13	164	0	0
2025 г.	357	0	357	0	0

того скота, дикроцелиоз – у крупного и у мелкого рогатого скота; фасциолез – у крупного рогатого скота; метастронгилятоз – у свиней. Все эти паразитарные заболевания, кроме эхинококкоза, не опасны для человека, ими от туш и органов животных человек заразиться не может. Также можно заметить, что количество проб, в которых выявляют паразитозы, из года в год постепенно снижается, кроме фасциолеза.

Согласно данным ГУ «РЦВС и ФСБ», трихинеллез и финноз за последние годы не были обнаружены. Эти два заболевания могут передаться человеку через мясо. Характерных клинических признаков у животных не наблюдается. Прижизненная диагностика трихинеллеза животных на свиноводческих фермах заключается в проведении иммуноферментного анализа (в ПМР не проводится). Ветеринарным законодательством предусмотрено обязательное исследование мяса, полученного от свиней, нутрий, диких кабанов и других промысловых животных, на трихинеллез [4, с. 8], что и делается в нашей республике.

Трихинеллы в дикой среде выявлены у четырех видов хищных млекопитающих: шакала, обыкновенной лисицы, волка, лесного кота. Исследования проводились на территории Приднестровской Молдавской Республики в городах Бендеры и Тирасполь, а также в Каменском, Рыбницком, Дубоссарском, Григориопольском и Слободзейском районах в течение 2014–2020 гг.

Природные очаги трихинеллеза на территории Приднестровья есть. Хотя на данный момент это заболевание не зарегистрировано у людей, домашних и сельскохозяйственных животных в нашей республике, важно контролировать эту ситуацию. Необходимо проводить просветительскую работу среди населения, особенно среди групп, подверженных риску заболевания (охотников), так как трихинеллез (лат. *trichinellosis*) – лоймологически опасный нематодоз человека и животных, вызываемый паразитами рода *Trichinella*, и он распространен повсеместно [5, с. 124].

Цистицеркозы (финнозы) у крупного рогатого скота, свиней могут вызвать личинки ленточных глистов человека (бычьего и свинного цепней). Для исключения цистицерков при проведении послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы осматривают и вскрывают жевательные мышцы, мышцу сердца и мускулатуру туши. Иногда в мясе находят включения, очень похожие на цистицерки. Их вырезают, очищают от окружающих тканей, раздавливают на компрессориуме и исследуют под трихинеллоскопом [6, с. 70].

Любая рыба и рыбная продукция, которая поступает для продажи, будь то отдельные экземпляры, партии или упакованная продукция, подлежат ветеринарному контролю. После проведения необходимых исследований специалисты принимают решение: можно ли продавать эту продукцию без ограничения, нужно ли направить ее только для промышленной переработки, либо она подлежит утилизации или уничтожению [6].

Таблица 2

Статистический анализ ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы в ПМР (2021–2025 гг.)

	Количество проб	Количество проб, не соответствующих ГОСТ
2021 г.	3102	54
2022 г.	1839	13
2023 г.	1542	13
2024 г.	1233	52
2025 г.	1024	102

Хотя в табл. 2 и не указано, по какой причине были забракованы пробы рыбы, можем предположить, что часть из них – по причине паразитозов. По данным В. С. Цветковой, А. А. Сузанского (2020), которые провели опыт по изучению влияния инвазии на качественные показатели рыбы, выявлено, что у красноперки с интенсивностью инвазии лигулезом 2 и больше двух поражений отмечена деформация живота, истощение мышечной ткани, на разрезе спинные мышцы характерного цвета, глаза слегка впалые, анальное отверстие зияет. У окуня с интенсивность инвазии эустронгилидозом выше 4 вздутия брюшка не выявлено, в брюшной полости и мышцах наличие паразитов [7, с. 237].

При лигулезе рыба подлежит реализации после потрошения при условии, что упитанность ее хорошая, при неудовлетворительной упитанности реализация запрещена (в опыте рыба с высокой интенсивностью инвазии истощена), также запрещена реализация зараженной эустронгилидозом рыбы, содержащей живые личинки, из-за эстетических и санитарных соображений, хотя человек заразиться этим недугом не может. Исходя из этого, можно предположить, что часть проб, не соответствующих ГОСТ, были поражены данными инвазиями. Поэтому покупать рыбу рекомендуется только на рынках, где она проходит тщательную ветеринарно-санитарную экспертизу. Исследованы были три опытные группы пораженной лигулезом красноперки и три опытные группы пораженного эустронгилидозом окуня из Кучурганского лимана, чтобы определить органолептическую оценку инвазированной рыбы природных водоемов ПМР.

Анизакидоз, диоктофимоз, дифиллоботриоз, метагонимоз, описторхоз, клонорхоз и другие опасные для человека паразитарные заболевания рыб, согласно официальным данным, в нашей Республике выявлены не были.

Заключение

Благодаря слаженной работе ветеринарных специалистов население республики получает гарантированную защиту от опасных заболеваний. Строгий контроль качества продуктов животного происхождения, современные методы исследования и профилактическая работа позволяют поддерживать высокий уровень продовольственной безопасности региона.

Каждый этап производства и реализации продуктов находится под пристальным вниманием ветеринарной службы, что обеспечивает здоровье и благополучие жителей республики. Профессионализм и ответственность ветеринарных специалистов – залог безопасности пищевой продукции на наших прилавках.

Цитированная литература

1. Приказ № 614 «Об утверждении ветеринарно-санитарных правил внутрихозяйственного и подворного убоя скота на мясо в ПМР». – URL : https://share.google/c1onxZaEuJoS4BZmh. – Текст : электронный.

2. О внесении изменений и дополнений в Приказ Министерства сельского хозяйства и природных ресурсов ПМР от 19.03.2007 года № 169 «Об утверждении правил ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов в ПМР» (регистрационный № 3976 от 3 июля 2007 года) (САЗ 07-28). – URL : https://share.google/zT8Xl9UAIrhr0Qi0j. – Текст : электронный.

3. САЗ 07-17. – URL : https://ulpmr.ru/ul/show/m2Zekqi7FfD4iiq6a6vYwWE3jXKIKlfN0Ah4=. – Текст : электронный.

4. **Мерзленко, Р. А.** Инвазионные заболевания, передающиеся человеку через мясо и рыбу. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя : учебное пособие / Р. А. Мерзленко, Р. А. Асрутдинова. – Санкт-Петербург. – Мо-

сква. – Краснодар : Лань, 2016. – 79 с. – Текст : непосредственный.

5. **Голубова, Н. А.** Некоторые аспекты эпизоотологии трихинеллеза на территории Приднестровья / Н. А. Голубова., О. В. Чебручан. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского университета. Серия: Медико-биологические и химические науки. – 2021. – № 2 (68). – С. 123–126. – URL: http://spsu.ru/science/nauchno-izdatelskaya-deyatelnost/vestnik-pgu.

6. **Соторов, П. П.** Ветсанэкспертиза пищевых продуктов животноводства, растениеводства и рыбоводства на рынках и в хозяйствах : справочник / П. П. Соторов. – Ростов-на-Дону : Логос, 2008. – 242 с. – Текст : непосредственный.

7. Приказ № 261 «Об утверждении Правил ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы и рыбных продуктов». – URL : https://share.google/Z6PR6G2brc8gizdeB. – Текст : электронный.

8. **Цветкова, В. С.** Определение свежести и органолептическая оценка инвазированной рыбы природных водоемов Приднестровья / В. С. Цветкова, А. А. Сузанский. – Текст : непосредственный // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции : материалы IV Международной научно-практической конференции. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. – С. 234–238.

УДК 636.082/.083(478)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ БЫЧКОВ И ТЕЛОК НА ГОВЯДИНУ ПРИ СКРЕЩИВАНИИ МОЛОЧНЫХ ПОРОД С МЯСНЫМИ ПОРОДАМИ В УСЛОВИЯХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

Л. Н. Сярова, Е. В. Гроза

Показана эффективность выращивания бычков и телок на говядину при скрещивании местных коров молочного направления продуктивности с быками абердин-ангусской породы мясной направленности. При общих затратах выращивание помесных бычков более рентабельно на 3,8 % по отношению к телкам и составило 21,5 %. Полученные показатели указывают на среднюю рентабельность при выращивании телок и высокую рентабельность при выращивании бычков на мясо.

Ключевые слова: *бычки, телки, выращивание, скрещивание, себестоимость, рентабельность*

EFFICIENCY OF BREEDING BULLS AND HEIFERS FOR BEEF BY CROSSING DAIRY BREEDS WITH MEAT BREEDS IN PRIDNESTROVIE

L. N. Syarova, E. V. Groza

The efficiency of raising beef bulls and heifers by crossing local dairy cows with beef Aberdeen Angus bulls is demonstrated. Based on total costs, raising crossbred bulls is 3.8 % higher than that of heifers, reaching 21.5 %. The results indicate moderate profitability when raising heifers and high profitability when raising beef bulls.

Keywords: *bulls, heifers, raising, crossbreeding, production costs, profitability*

Продовольственная безопасность – стратегия развития любой развитой страны. В последние годы отмечен рост промышленного производства продукции животноводства в Приднестровье. Тем не менее вопрос более полного обеспечения республики продуктами собственного производства остается открытым. Наиболее сложная отрасль сельского хозяйства – скотоводство. Благодаря поддержке государства животноводческие комплексы Приднестровья поставлены на путь модернизации и дальнейшего развития. Наиболее крупное предприятие ООО «Фиальт-Агро» обеспечивает свои перерабатывающие производства молоком и мясом. Деятельность любой молочно-товарной фермы Приднестровья в большей степени направлена на получение молока. С этой целью в республику завозятся нетели, проводится работа по голштинизации стада поглотительным скрещиванием. Производство же говядины происходит за счет выбракованных коров и бычков.

В 2019 г. авторами изучена эффективность использования быков молочных по-

Для цитирования: **Сярова, Л. Н.** Эффективность выращивания бычков и телок на говядину при скрещивании молочных пород с мясными породами в условиях Приднестровья / Л. Н. Сярова, Е. В. Гроза. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского университета. Серия :Медико-биологические и химические науки. – 2026. – № 2 (83). – С. 176–180. – URL: http://spsu.ru/science/nauchno-izdatelskaya-deyatelnost/vestnik-pgu.

© Сярова Л. Н., Гроза Е. В., 2026

род для получения говядины в условиях Приднестровья на ООО «Фиальт-Агро» [1]. В эти годы фирма активно применяла методы поглотительного скрещивания на черно-пестрых коровах при использовании голштинских быков.

Также производством говядины заняты коллективные фермерские хозяйства и индивидуальные предприниматели, обеспечивающие рынок натуральными крупнокусковыми полуфабрикатами говядины.

Институтом питания Российской Федерации рекомендовано потреблять одним человеком в год 78 кг мясопродуктов. Говядина должна составлять в этом количестве 41–44 %, или 32–34 кг [2].

Учитывая огромную значимость говядины как мяса с наиболее высокой белковой усвояемостью и функционально-технологическими свойствами по формированию цвета, консистенции готовых мясных изделий, производство собственной говядины для республики остается актуальным.

Ключевыми вопросами эффективности выращивания крупного рогатого скота являются высокотехнологичные условия содержания, высокая продуктивность и сбалансированное кормление по интенсивным технологиям, позволяющим сократить сроки выращивания животных. На экономическую эффективность влияют прямые и косвенные затраты, к снижению которых стремится промышленный агент для повышения конкурентоспособности своего предприятия.

Немаловажным аспектом эффективности получения мяса является используемая порода. В 2020 г. проведено комплексное изучение мясной продуктивности и мясных качеств чистопородных и помесных бычков при их выращивании и откорме до различных возрастных периодов. Во все возрастные периоды бычки опытной группы превосходили своих сверстников по живой массе. Содержание и откорм молодняка в равных условиях позволили выявить наиболее оптимальный вариант выращивания помесей до 18-месячного возраста живой массой 500–510 кг и передачи их на убой [3].

Имея положительный опыт повышения мясной продуктивности за счет гетерозиса при скрещивании черно-пестрых коров с голштинскими быками, было интересным в условиях ООО «Фиальт-Агро» провести исследование по скрещиванию черно-пестрых коров с быками мясных пород.

Анализ исследований мясной продуктивности российских авторов указал на явное преимущество абердин-ангусской породы.

В своей работе А. И. Отаров, Ф. Г. Каюмов и другие изучали эффективность использования абердин-ангусских быков для промышленного скрещивания маток калмыцкой и красной степной породы при совершенствовании мясной продуктивности в предгорной и горной зоне Кабардино-Балкарской Республики. При равных условиях выращивания установили, что наиболее высокую живую массу в возрасте 18 мес. имели помеси абердин-ангусских×калмыцких и абердин-ангусских×красной степной пород. По живой массе они превосходили чистопородных аналогов калмыцкой породы на 40,2 кг (9,52 %; $P \leq 0,01$) и 3,3 кг (0,8 %; $P \geq 0,05$) соответственно [4].

В 2022 г. А. Г. Кощаевым и др. изучены результаты выращивания во многих хозяйствах Краснодарского края бычков абердин-ангусской и калмыцкой пород. Сравнительным изучением мясной продуктивности на всех этапах роста и развития в работе авторов и многочисленными публикациями установлено, что животные калмыцкой и абердин-ангусской пород являются наиболее приспособленными для использования в природно-климатических условиях России [5].

Учитывая схожесть природно-климатических условий Краснодарского края и Приднестровья, следует предположить эффективность использования абердин-ангусской породы при скрещивании с местным скотом, усиленную явлением гетерозиса и благоприятными факторами для выращивания в условиях базы исследований.

Литературные источники также указывают на высокую скорость роста и приспособленность к природным условиям, а также на рентабельность забоя животных абердин-ангусской породы в возрасте 18–20 месяцев при достижении массы 500–600 кг [4, 5].

Объектом исследования были выбраны две группы пар-аналогов телки и бычки, полученные от скрещивания черно-пестрых коров с абердин-ангусскими быками по таким показателям, как возраст, происхождение и живая масса (А. И. Овсянников) [6]. Аналоги находились в равных условиях содержания и кормления.

Рационы для животных составлены в соответствии с нормами ВИЖа (Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л. К. Эрнста) из кормов, имеющихся в хозяйстве.

Для изучения роста и развития подопытных животных проводили их взвешивание при рождении и перед убоем. Взвешивание проводилось в утренние часы за 2 часа до поения и кормления. По полученным результатам определяли живую массу, абсолютный и относительный среднесуточный прирост.

Ранее проведенными исследованиями в данных группах установлено, что разница (с превосходством опытной группы по всем показателям) между контрольной (чистопородные) и опытной группами (помеси) в 19-месячном возрасте по предубойной живой массе составила 16,4 кг (3,6 %) у телок и 7,2 кг (1,5 %) – у бычков. При взвешивании парных туш установлена разница по массе в 14 кг (6,5 %) у телочек и 9,5 кг (4,2 %) – у бычков контрольной и опытной групп. Выход туши у помесей составил у телок 47,7 %, что на 1,4 % выше, чем у чистокровных животных, у бычков – 48,6 % с преимуществом в 1,3 % соответственно. В контрольной группе у телочек убойная масса составила 212,9 кг (выход 48,6 %), в опытной – 229,1 кг (выход 50,4 %), у бычков – 228,5 (выход 49,6 %) и 238,8 кг (выход 51,1 %) соответственно. Отмечено увеличение убойного выхода у помесных телок на 1,8 %, у бычков – на 1,5 % по отношению к чистопородным сверстникам [7].

Новизна исследования – проведен расчет экономической целесообразности выращивания телочек и бычков, полученных при скрещивании черно-пестрых коров с абердин-ангусскими быками, что позволяет определить особенности и возможности выращивания помесей при скрещивании молочных и мясных пород в условиях Приднестровья.

Научная значимость результатов – дополняют теоретические знания об использовании скрещивания мясных и молочных пород для повышения рентабельности производства говядины.

Для расчета экономической эффективности производства говядины использовали следующие методы:

1) экономико-статистический метод для определения динамики роста животных;

2) балансовый метод для расчета потребности в кормах при выращивании групп животных до убойной массы;

3) расчетно-конструктивный метод для определения оптимальных вариантов себестоимости живого веса.

Расчет эффективности проводили в двух группах по 15 животных в возрасте 19 месяцев со средней предубойной мас-

Экономическая эффективность при выращивании бычков и телок

Показатель	Группа	
	телочки	бычки
	руб. ПМР	руб. ПМР
Стоимость кормов	6611,2	6611,2
Зарплата	1365	1365
Текущий ремонт	154,7	154,7
Амортизационные отчисления	200,2	200,2
Общепроизводственные и общехозяйственные расходы	819,0	819,0
Прочие основные расходы	344,9	344,9
Итого	9495	9495
Прирост, кг	407,1	435,1
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	23,32	21,82
Предубойная масса	454,7±18,8	467,3±13,2
Выручка от реализации, руб.	11367,5	11682,5
Прибыль от реализации, руб. туш	1872,5	2187,5
Прибыль от реализации за 1 кг живой массы	4,12	4,68
Рентабельность выращивания, %	17,67	21,45

сой 454,7 ± 18,8 кг для телок и 467,3 ± 13,2 кг – для бычков.

Результаты исследований

Расходы на содержание и кормление животных составлены из следующих статей:

1. Стоимость кормов – из стоимости рациона за весь период откорма.

2. Общие расходы по данным предприятия.

3. Выручка от реализации по ценам 2025 г.

Затраты на выращивание одного животного были одинаковыми и составили 9495 руб. ПМР, себестоимость 1 ц прироста для телок – 2332 руб. ПМР, что на 150 руб. выше, чем у бычков. Прирост массы при этом составил 407,1 кг в первой группе и 435,1 кг – во второй.

С учетом предубойной массы по группам 454,7 ± 18,8 кг и 467,3 ± 13,24 кг соответственно, получена выручка от реализации телки 11367,5 руб. ПМР и 11682,5 руб. ПМР – бычка. Прибыль от реализации одной телки в среднем составила 1872,5 руб. ПМР. Превосходство по данному показателю от реализации бычка на убой составила 315 руб. ПМР. При этом прибыль от реализации за 1 кг живой массы составила у телок 4,12 руб. ПМР и 4,68 руб. ПМР – у бычков. Данные для расчетов и расчет себестоимости и рентабельности представлены в таблице.

Установлено, выращивание помесных бычков более рентабельно на 3,8 % по отношению к телкам и составило 21,5 %.

Выводы

Полученные показатели указывают на среднюю рентабельность при выращивании телок и высокую рентабельность при выращивании бычков на мясо, что свидетельствует о том, что предприятие грамотно расходует ресурсы на содержание и кормление животных. Следует предположить, что использование поглотительного скрещивания мясных и молочных пород для производства говядины экономически выгодно при условии интенсивных форм ведения хозяйств, преимущественно крупных.

Цитированная литература

1. **Сярова, Л. Н.** Эффективность использования бычков молочных пород при

производстве говядины в условиях Приднестровья : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук специальность 06.02.10 / Сярова Любовь Николаевна. – Мичуринск, 2019. – 142 с. – Текст : непосредственный.

2. **Забашта, Н. Н.** Факторы, влияющие на мясную продуктивность и качество мяса крупного рогатого скота / Н. Н. Забашта, И. Н. Тузов. – Текст : электронный // Тр. Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 3(42). – С. 126–129.

3. **Сярова, Л. Н.** Использование бычков молочных пород при производстве говядины в условиях Приднестровья / Л. Н. Сярова, А. В. Востроилов. – Текст : непосредственный // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2020. – № 1. – С. 39–49.

4. **Отаров, А. И.** Совершенствование мясной продуктивности калмыцкой и красной степной пород путём скрещивания с абердин-ангусами чёрной масти в условиях предгорной и горной зон Кабардино-Балкарской Республики / А. И. Отаров, Ф. Г. Каюмов, Р. Ф. Третьякова, А. К. Натыров. – Текст : электронный // Животноводство и кормопроизводство. – 2020. – № 3. – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-myasnoy-produktivnosti-kalmytskoy-i-krasnostepnoy-porod-putyom-skreschivaniya-s-aberdin-angusami-chyornoy-masti (дата обращения: 15.02.2026).

5. Выращивание бычков мясных пород в условиях интенсивного земледелия / А. Г. Кощаев, И. Н. Тузов, З. Т. Калмыков, Ю. А. Тузова. – Текст : электронный // Научный журнал КубГАУ. – 2022. – № 175. – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/vyraschivanie-bychkov-myasnyh-porod-v-usloviyah-intensivnogo-zemledeliya (дата обращения: 15.02.2026).

6. **Овсянников, А. И.** Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – Москва : Колос, 1975. – 303 с. – Текст : непосредственный.

7. **Сярова, Л. Н.** Опыт увеличения производства говядины в хозяйствах Приднестровья / Л. Н. Сярова, Е. В. Гроза. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского университета. Серия: Медико-биологические науки. – 2023. – № 2 (74). – С. 132–136. – URL : http://spsu.ru/science/nauchno-izdatelskaya-deyatelnost/vestnik-pgu.

УДК 631.523:635.63

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГИБРИДОВ ОГУРЦА В УСЛОВИЯХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

М. М. Калистру, А. Ю. Обручков, И. В. Кропивянская

Представлена комплексная оценка партенокарпических гибридов огурца селекции ПНИИСХ (Салют (стандарт), Ассия, Элин, Элиф) в пленочных теплицах и открытом грунте Приднестровья (2024–2025 гг.). Выявлено, что в теплице лидируют Элин (урожайность 14,0 кг/м², выход стандартных плодов – 90 %, поражение пероноспорозом – 19,4 %) и Элиф (13,5 кг/м², с вступлением в плодоношение – 48 дней). В открытом грунте максимальную продуктивность показал Элин (11,1 кг/м², 84 % стандартных плодов, поражение – 44,2 %). Гибриды Элиф и Элин обладают наилучшим сочетанием скороспелости, урожайности, товарности и относительной устойчивости к пероноспорозу и рекомендуются для широкого внедрения в хозяйствах региона в обоих типах выращивания.

Ключевые слова: *огурец, партенокарпические гибриды, урожайность, пероноспороз, устойчивость, Приднестровье, пленочная теплица, открытый грунт*

COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF PROSPECTIVE CUCUMBER HYBRIDS IN THE CONDITIONS OF THE PRIDNESTROVIE

M. M. Kalistru, A.Yu. Obruchkov, I. V. Kropivyanskaya

This study presents a comprehensive assessment of parthenocarpic cucumber hybrids of PARI breeding (Salyut – standard, Assia, Elin, Elif) in film greenhouses and open ground in Pridnestrovie (2024–2025). It was revealed that Elin is the leader in the greenhouse (yield 14.0 kg/m², yield of standard fruits 90 %, lesion with peronosporosis 19.4 %) and Elif (13.5 kg / m², with the onset of fruiting – 48 days). In the open-field conditions, the maximum productivity was shown by Elin (11.1 kg/m², 84 % of standard fruits, 44.2 % damage). Elif and Elin hybrids have the best combination of precocity, yield, marketability and relative resistance to peronosporosis and are recommended for widespread introduction into the farms of the region in both types of cultivation.

Keywords: *cucumber, parthenocarpic hybrids, yield, downy mildew, resistance, Pridnestrovie, greenhouse, open-field conditions*

Овощеводство является одной из ключевых отраслей агропромышленного комплекса Приднестровья, обеспечивающей продовольственную безопасность региона и стабильное снабжение населения свежей овощной продукцией. В условиях изменяющихся климатических факторов, усиления фитосанитарного давления и необходимости повышения экономической эффективности производства особую актуальность приобретает внедрение в производство новых и перспективных сортов и гибридов овощных культур, адаптированных к местным почвенно-климатическим условиям [1, с. 37–40; 2, с. 12–18].

Для цитирования: **Калистру, М. М.** Комплексная оценка перспективных гибридов огурца в условиях Приднестровья / М. М. Калистру, А. Ю. Обручков, И. В. Кропивянская. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского университета. Серия :Медико-биологические и химические науки. – 2026. – № 2 (83). – С. 181–189. – URL: http://spsu.ru/science/nauchno-izdatelskaya-deyatelnost/vestnik-pgu.

© Калистру М. М., Обручков А. Ю., Кропивянская И. В., 2026

Огурец (*Cucumis sativus* L.) занимает одно из ведущих мест среди овощных культур, возделываемых как в защищенном, так и в открытом грунте. Однако его продуктивность в значительной степени ограничивается распространением ложной мучнистой росы (пероноспороза), которая является одной из наиболее вредоносных болезней культуры в условиях Приднестровья [3, с. 28–35]. В связи с этим внедрение в производство гибридов, сочетающих высокую урожайность и устойчивость к данному заболеванию, остается приоритетным направлением научных исследований [4, с. 44–50; 3, с. 28–35].

Целью настоящей работы являлось изучение хозяйственно ценных признаков новых и перспективных гибридов огурца селекции ПНИИСХ в условиях Приднестровья в мелком фермерском хозяйстве. В качестве объектов исследования были выбраны партенокарпические гибриды Салют (стандарт), Ассия, Элин и Элиф [5, с. 38–45; 6, с. 120–135].

Полевые и производственные испытания проводились в пленочных теплицах на солнечном обогреве, а также в условиях открытого грунта, что позволило комплексно оценить адаптационные возможности изучаемых гибридов. Оценку проводили по показателям урожайности и устойчивости к пероноспорозу как ключевым критериям, определяющим перспективность гибридов для практического использования [7, с. 93–97].

Полученные результаты позволяют обосновать целесообразность внедрения наиболее продуктивных и устойчивых гибридов огурца в овощеводческие хозяйства Приднестровья и могут служить научной основой для дальнейшего совершенствования селекционно-технологических приемов возделывания культуры [1, с. 37–40; 8, с. 1–15].

Методика проведения исследований

Производство огурца в основном перешло в руки фермеров, которые хотят получать универсальные по способу потребления зеленца и способу возделывания гибриды. Гибриды должны быть высокопродуктивными, холодостойким весной в первые недели вегетации, жаростойкими в летний период, устойчивыми к мучнистой росе, толерантными к ложной мучнистой росе и обладать высокими вкусовыми качествами [4, с. 44–50].

Исследования проводились в пленочной теплице на солнечном обогреве и открытом грунте. Посадка в теплицу проведена через рассаду в грунт на постоянное место 2 апреля. В течение сезона сделаны две корневые подкормки аммиачной селитрой (10 г/раст.) и две внекорневые подкормки терафлексом (0,2 %).

Одновременно с посевом внесли приманку против медведки (вареные зерна ячменя, обработанные Сирокко). В течение вегетации провели две очаговые обработки против паутинного клеща (талстар – 0,08 %), одну очаговую обработку против тли (актара – 0,05 %) и одну сплошную обработку против паутинного клеща (масай – 0,05 %).

Температурный режим в период вегетации зависел от температуры окружающего воздуха и характеризовался значительными перепадами. В апреле минимальная температура воздуха опускалась до 1,0 °С, а максимальная температура достигала + 30,1 °С. Первый сбор зеленцов проведен 21 мая, последний – 15 июля, продолжительность сборов – 55 дней.

Площадь учетной делянки при испытании гибридов в пленочной теплице и открытом грунте составляет 2,0 м^2, количество повторностей – 3. Густота посадки – 4 раст./м^2. Стандарт – районированный в ПМР и Молдове гибрид Салют.

В открытом грунте испытывали гибриды при посеве сухими семенами 26 апреля. Первый сбор проведен 14 июня, последний – 2 июля. Всего – 8 сборов. Агротехника в открытом грунте общепринятая. Проведена одна междурядная куль-

тивация, две ручные прополки и поливы по мере пересыхания почвы.

В конце первой декады июня были обнаружены первые симптомы пероноспороза, который развивался очень интенсивно при благоприятных условиях (холодные и влажные ночи) и к концу июня это заболевание было отмечено на всех делянках (табл. 1).

Развитие болезни (в %) рассчитывали по формуле:

$$R = \frac{\Sigma(a \times b)}{N \times K} \times 100,$$

где R – степень развития болезни, %;

a – количество растений (или органов) с определенным баллом поражения;

b – соответствующий балл поражения;

N – общее количество учтенных растений (образцов);

K – максимальный балл по используемой шкале;

$\Sigma (a \times b)$ – сумма произведений количества растений на соответствующий балл поражения.

Математическую обработку полученных данных проводили по Б. А. Доспехову (1985) [9, с. 230–245].

Результаты исследований

В табл. 2 представлена морфологическая характеристика изучаемых партенокарпических гибридов огурца селекции ПНИИСХ: Салют (стандарт) (рис. 1), Ассия (рис. 2), Элин (рис. 3) и Элиф (рис. 4) [5, с. 38–45; 6, с. 120–135]. Все исследуемые гибриды характеризовались женским типом цветения, что обеспечивает формирование стабильного урожая без участия насекомых-опылителей и повышает их пригодность для выращивания в условиях защищенного грунта.

По форме плодов установлено, что гибриды Элин и Элиф формируют плоды цилиндрической формы, тогда как гибриды Салют и Ассия отличаются овально-цилиндрической формой плодов. Длина плодов у изучаемых гибридов варьировала от 8 до 12 см, что соответствует требова-

Таблица 1

Шкала степени поражения огурца пероноспорозом для оценки в условиях естественного заражения

Балл поражения	Развитие болезни	Степень развития болезни, %	Степень устойчивости
1	поражение отсутствует или очень слабое	менее 10	очень высокая
3	слабое	10–35	высокая
5	среднее	36–60	средняя
7	сильное	61–85	низкая
9	очень сильное	более 85	очень низкая

Таблица 2

Морфологическая характеристика партенокарпических гибридов огурца (2024–2025 гг.)

Гибрид	Тип цветения	Морфология плода						Примечание
		форма	длина, см	Ширина, см	окраска плода	окраска опушения	опушение завязи	
F_1, Салют – St	Ж	овально-цилиндрическая	9–11	3,5–3,6	темно-зеленая	белая	сложное, редкое	растение сильнорослое, сильноветвистое
F_1, Ассия	Ж	овально-цилиндрическая	8–10	3,4–3,5	темно-зеленая	белая	сложное, редкое	плод очень вкусный, сочный
F_1, Элин	Ж	цилиндрическая	10–12	3,7–3,8	темно-зеленая	белая	сложное, густое	групповая завязь (1–3 шт.)
F_1, Элиф	Ж	цилиндрическая	8–10	3,5–3,6	темно-зеленая	белая	сложное, густое	групповая завязь (1–3 шт.)

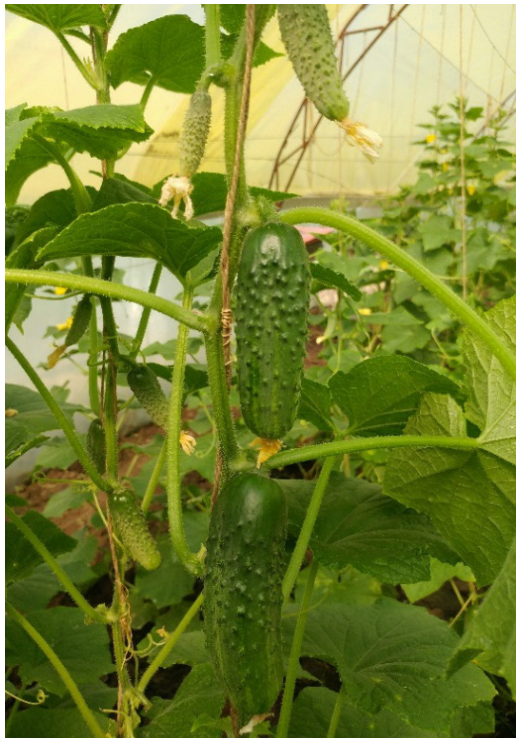


Рис. 1. Салют F_1

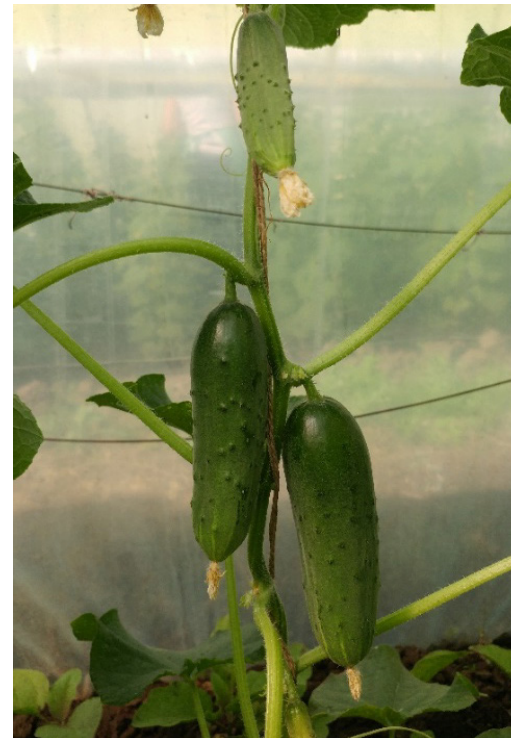


Рис. 2. Ассия F_1



Рис. 3. Элин F_1



Рис. 4. Элиф F_1

ниям к короткоплодным тепличным огурцам. Минимальная длина плодов отмечена у гибридов Элиф и Ассия (8–10 см), тогда как у гибрида Элин плоды были более удлиненными (10–12 см).

Окраска плодов у всех гибридов была темно-зеленой, что является ценным товарным признаком. Окраска опушения у всех вариантов была белой. По характеру опушения завязи гибриды различались: у гибридов Элин и Элиф отмечено сложное густое опушение, в то время как у гибридов Салют и Ассия – сложное, но более редкое.

Среди биологических особенностей следует отметить формирование групповой завязи (1–3 плода в узле) у гибридов Элин и Элиф, что положительно сказывается на потенциальной урожайности. Гибрид Салют характеризовался сильнорослым и сильноветвистым типом растения, что требует повышенного внимания к формированию растений. Гибрид Ассия выделялся высокими вкусовыми качествами плодов, которые отличались сочностью и хорошими потребительскими свойствами [5, с. 38–45].

В табл. 3 представлена комплексная характеристика перспективных партенокарпических гибридов F_1 огурца, изученных в условиях пленочной теплицы в 2024–2025 гг. Оценка гибридов проводилась по показателям скороспелости, урожайности, выхода стандартной продукции и средней массы зеленца, а также устойчивости к ложной мучнистой росе.

Анализ данных показывает, что наиболее раннее начало плодоношения отмечено у гибрида F_1 Элин, у которого период от всходов до начала плодоношения составил 44 дня. Несколько более поздними, но также скороспелыми, оказались гибриды F_1 Ассия (47 дней), F_1 Элиф (48 дней) и F_1 Салют – St (49 дней).

По урожайности за декаду лидирующие позиции занимали гибриды F_1 Ассия и F_1 Элин, обеспечившие 3,8 и 3,6 кг/м^2 соответственно, что превышало показатель гибрида F_1 Салют – St (2,6 кг/м^2). Максимальная общая урожайность за период учета отмечена у гибрида F_1 Элин – 14,0 кг/м^2, а также у F_1 Элиф – 13,5 кг/м^2. Минимальное значение общей урожайности зафиксировано у гибрида F_1 Ассия (10,8 кг/м^2).

Выход стандартных плодов варьировал от 82 до 90 %. Наиболее высокий выход стандартной продукции обеспечил гибрид F_1 Элин (90 %), несколько уступал ему гибрид F_1 Салют – St (89 %). Наименьший показатель отмечен у гибрида F_1 Ассия (82 %), что, однако, не выходит за пределы допустимых агротехнических значений.

Средняя масса стандартного зеленца колебалась от 62 до 75 г. Максимальная

Таблица 3

Комплексная характеристика перспективных партенокарпических гибридов F_1 огурца (пленочная теплица, 2024–2025 гг.)

Гибрид	Всходы – начало плодоношения, дни	Урожайность, кг/м^2			Выход стандартных плодов, %	Средняя масса зеленца, г
		за декаду	общая	стандартных плодов		
F_1, Салют – St	49	2,6	12,7	11,3	89	69
F_1, Ассия	47	3,8	10,8	8,8	82	62
F_1, Элин	44	3,6	14,0	12,6	90	75
F_1, Элиф	48	3,5	13,5	11,3	84	70
$НСР_{0,95}$	–	0,5	1,0	0,9	5	4

масса плодов зафиксирована у гибрида F_1 Элин (75 г), минимальная – у F_1 Ассия (62 г). Гибриды F_1 Элиф и F_1 Салют – St занимали промежуточное положение с массой плодов 70 и 69 г соответственно.

Приведенные значения $НСР_{0,95}$ свидетельствуют о достоверности выявленных различий между гибридами по основным хозяйственно ценным признакам, что позволяет выделить гибриды F_1 Элин и F_1 Элиф как наиболее перспективные для выращивания в условиях пленочных теплиц.

В условиях открытого грунта (табл. 4) в 2024–2025 гг. изученные партенокарпические гибриды F_1 огурца характеризовались различными показателями скороспелости, урожайности и товарных качеств плодов. Продолжительность периода от всходов до начала плодоношения составляла от 53 до 58 дней. Наиболее ранним гибридом был F_1 Элин (53 дня), тогда как гибрид F_1 Салют – St вступал в плодоношение позже остальных – через 58 дней. Гибриды F_1 Элиф и F_1 Ассия начинали плодоношение через 55 дней.

Урожайность за декаду колебалась в пределах 1,2–2,5 кг/м^2. Максимальное значение отмечено у гибрида F_1 Салют – St (2,5 кг/м^2), незначительно уступал ему F_1 Элин (2,4 кг/м^2). Более низкие показатели за декаду зафиксированы у F_1 Ассия (1,8 кг/м^2) и F_1 Элиф (1,2 кг/м^2).

По общей урожайности лидирующее положение занимал гибрид F_1 Элин, сформировавший 11,1 кг/м^2. Несколько меньшие значения получены у гибридов F_1 Элиф (10,5 кг/м^2), F_1 Ассия (9,9 кг/м^2) и F_1 Салют – St (9,7 кг/м^2).

Выход стандартных плодов варьировал от 73 до 86 %. Наибольший выход стандартной продукции обеспечил гибрид F_1 Ассия – 86 %, высокий уровень товарности также отмечен у F_1 Элин (84 %) и F_1 Элиф (81 %). Минимальный выход стандартных плодов наблюдался у F_1 Салют – St (73 %).

Средняя масса стандартного зеленца находилась в пределах 58–70 г. Наибольшая масса плодов зафиксирована у гибрида F_1 Элин (70 г), несколько ниже – у F_1 Элиф (65 г) и F_1 Салют – St (60 г). Минимальная масса зеленца отмечена у гибрида F_1 Ассия (58 г).

Различия между гибридами по изученным показателям превышали значения $НСР_{0,95}$, что указывает на их статистическую достоверность и подтверждает неодинаковую продуктивность и товарные качества гибридов в условиях открытого грунта.

Степень развития пероноспороза

В табл. 5 представлены данные о степени проявления пероноспороза (ложной мучнистой росы) на растениях огурца у

Таблица 4

Комплексная характеристика перспективных партенокарпических гибридов F_1 огурца (открытый грунт, 2024–2025 гг.)

Гибрид	Всходы – начало плодоношения, дни	Урожайность, кг/м^2			Выход стандартных плодов, %	Средняя масса зеленца, г
		за декаду	общая	стандартных плодов		
F_1, Салют – St	58	2,5	9,7	7,1	73	60
F_1, Ассия	55	1,8	9,9	8,5	86	58
F_1, Элин	53	2,4	11,1	9,3	84	70
F_1, Элиф	55	1,2	10,5	8,5	81	65
$НСР_{0,95}$	–	0,4	0,8	0,9	4	5

различных гибридов F_1 при выращивании в пленочной теплице и в условиях открытого грунта, выраженные в процентах пораженных растений.

Анализ полученных данных в 2024–2025 гг. (табл. 5, рис. 5) показывает, что во всех изучаемых вариантах уровень поражения пероноспорозом в открытом грунте значительно выше, чем в защищенном. Это указывает на более высокую вредоносность заболевания при воздействии неблагоприятных факторов внешней среды – колебаний температуры, повышенной влажности воздуха, выпадения росы и осадков, способствующих массовому развитию возбудителя *Pseudoperonospora cubensis* [3, с. 28–35].

В условиях защищенного грунта минимальное проявление пероноспороза отмечено у гибрида F_1 Элин – 19,4 %, что свидетельствует о его повышенной устойчивости и меньшей вредоносности заболевания для данного гибрида [3, с. 28–35]. Более высокий уровень поражения зафиксирован у гибридов F_1 Элиф (25,8 %) и F_1 Ассия (30,5 %). Максимальное проявление болезни в теплице наблюдалось у стандарта F_1 Салют (33,8 %), что указывает на его более высокую восприимчивость к патогену даже в относительно благоприятных условиях выращивания.

В условиях открытого грунта вредоносность пероноспороза резко возрастает. Минимальный процент поражения также отмечен у гибрида F_1 Элин (44,2 %), однако даже в этом случае уровень заболевания почти в 2 раза превышает показатели

Таблица 5

Проявление пероноспороза на растениях огурца, % (2024–2025 гг.)

Гибрид	Пленочная теплица, %	Открытый грунт, %
F_1, Салют – St	33,8	52,5
F_1, Ассия	30,5	55,6
F_1, Элин	19,4	44,2
F_1, Элиф	25,8	46,9
$НСР_{0,95}$	4,8	4,3

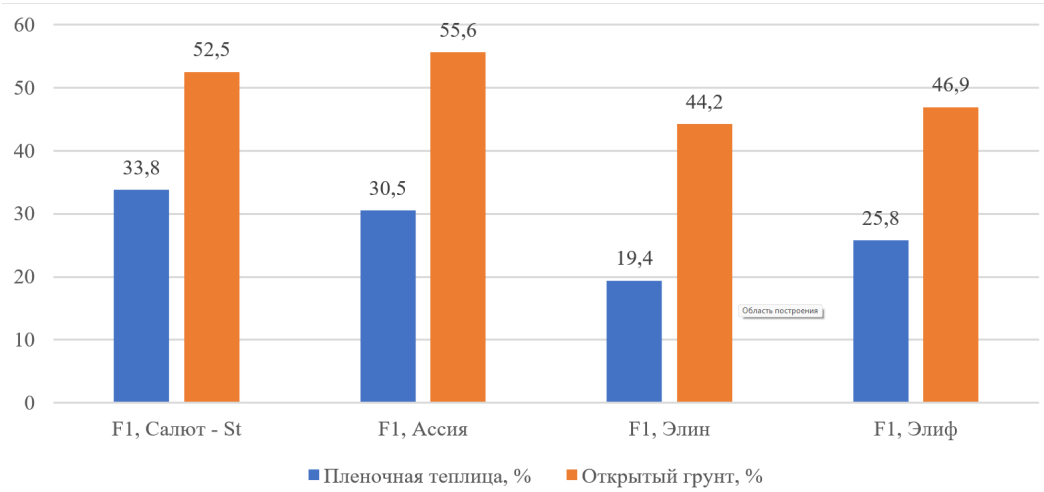


Рис. 5. Проявление пероноспороза на растениях огурца, % (2024–2025 гг.)

теплицы. У гибридов F_1 Элиф (46,9 %) и F_1 Салют – St (52,5 %) отмечено сильное развитие болезни, сопровождающееся значительным снижением ассимиляционной поверхности листьев. Наиболее высокий уровень поражения зафиксирован у гибрида F_1 Ассия (55,6 %), что свидетельствует о высокой вредоносности пероноспороза и существенном риске потери урожая при выращивании данного гибрида без системы защиты.

Высокие показатели поражения (44,2–55,6 %) в открытом грунте указывают на значительную вредоносность пероноспороза, проявляющуюся в:

• преждевременном отмирании листьев;

• резком снижении фотосинтетической активности растений;

• сокращении периода плодоношения;

• снижении урожайности и товарного качества плодов.

Значения $НСР_{0,95}$, равные 4,8 % для пленочной теплицы и 4,3 % для открытого грунта, подтверждают статистически достоверные различия между гибридами по степени поражаемости. Это позволяет объективно выделить гибрид F_1 Элин как наименее поражаемый и, следовательно, более устойчивый к пероноспорозу в обоих условиях выращивания.

Выводы

1. Морфологические признаки изучаемых гибридов огурца подтверждают их высокую хозяйственную ценность и перспективность для возделывания в условиях Приднестровья как в пленочных теплицах, так и в открытом грунте.

2. По результатам комплексной оценки установлено, что все изученные партенокарпические гибриды F_1 огурца характеризуются высокой скороспелостью, стабильной урожайностью и высоким выходом стандартной продукции в условиях пленочной теплицы. Наиболее перспективным по совокупности хозяйственно ценных признаков является гибрид F_1 Элин, отличающийся максимальной общей урожайностью, высоким выходом стандартных плодов и наибольшей средней массой зеленца. Гибрид F_1 Элиф выделяется наиболее ранним вступлением в плодоношение при высокой общей урожайности и удовлетворительных показателях товарности. Гибрид F_1 Салют – St характеризуется стабильным выходом стандартной продукции и средними значениями урожайности, тогда как F_1 Ассия проявляет высокую интенсивность плодоношения за декаду, но уступает другим гибридам по общей урожайности и средней массе плодов. В целом полученные результаты подтверждают целесообразность использования гибридов F_1 Элин и F_1 Элиф в производстве огурца защищенного грунта.

3. В условиях открытого грунта в 2024–2025 гг. все изученные партенокарпические гибриды F_1 огурца проявили различия по срокам вступления в плодоношение, уровню урожайности и товарным качествам плодов. Наиболее ранним гибридом оказался F_1 Элин (с общей урожайностью 11,1 кг/м^2), сочетающий высокий выход стандартных плодов (84 %) и наибольшую среднюю массу зеленца (70 г). Гибрид F_1 Ассия выделялся наибольшей товарностью продукции (86 %), но уступал по средней массе плодов, а F_1 Салют – St характеризовался более поздним началом плодоношения и сниженным выходом стандартных плодов. В целом полученные данные свидетельствуют о высокой адаптивности гибридов F_1 Элин и F_1 Элиф к условиям открытого грунта и целесообразности их использования в производстве.

4. Результаты табл. 4 свидетельствуют, что пероноспороз является одним из наиболее вредоносных заболеваний огурца, особенно в условиях открытого грунта. Выбор более устойчивых гибридов, таких

как F_1 Элин, в сочетании с интегрированной системой защиты растений, имеет решающее значение для снижения вредоносности заболевания и сохранения продуктивности посевов.

Цитированная литература

1. **Гороховский, В. Ф.** Новые гибриды огурца в Приднестровье / В. Ф. Гороховский, Е. А. Шуляк. – Текст : электронный // Картофель и овощи. – 2019. – № 1. – С. 37–40. – URL : http://potatoveg.ru/wp-content/uploads/2019/12/Новые-гибриды-огурца.pdf

2. **Гороховский, В. Ф.** Этапы развития селекции огурца в лаборатории селекции овощных культур Приднестровского НИИ сельского хозяйства / В. Ф. Гороховский. – Текст : непосредственный // Овощи России. – 2020–2022 (переизд.). – № 2. – С. 12–18.

3. **Обручков, А. Ю.** Новые партенокарпические гибриды огурца, слабовосприимчивые к ложной мучнистой росе / А. Ю. Обручков, В. Ф. Гороховский. – Текст : непосредственный // Овощи России. – 2020 (обновл. 2023). – № 3. – С. 28–35.

4. **Шуляк, Е. А.** Селекция пчелоопыляемых и партенокарпических гибридов огурца для пленочных теплиц и открытого грунта / Е. А. Шуляк, В. Ф. Гороховский, Т. И. Мокрянская. – Текст : непосредственный // Картофелеводство и овощеводство : сборник научных трудов. – Минск, 2021. – С. 44–50.

5. **Блинова, Т. П.** Создание партенокарпических короткоплодных линий огурца с женским типом цветения / Т. П. Блинова, В. Ф. Гороховский. – Текст : электронный // Селекция, семеноводство и технологии возделывания сельскохозяйственных культур : материалы Международной научно-практической конференции. – Тирасполь : ПНИИСХ, 2025. – С. 38–45. – URL : https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p-38-45.pdf

6. Перспективные гибриды огурца селекции Приднестровского НИИ сельского хозяйства. – Текст : непосредственнный. // Сборник докладов Международной научно-практической конференции. – Тирасполь : ПНИИСХ, 2025. – С. 120–135.

7. Селекция, семеноводство и технологии возделывания сельскохозяйственных культур : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию ПНИИСХ, Тирасполь, 7–8 июля 2025 г. / Под редакцией А. В. Гуманиук, И. Тромбицкого. – Тирасполь : Eco-TIRAS, 2025. – 268 с. – URL : https://eco-tiras.org/books/Tiraspol-2025-Agric-Conf-proceedings.pdf. – Текст : электронный.

8. Культура огурца (*Cucumis sativus L.*) – исторические аспекты зарождения и возделывания. Современные успехи отечественной селекции. – Текст : непосредственный // Материалы конференции. – Тирасполь, 2025. – С. 1–15.

9. **Доспехов, Б. А.** Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с. – Текст : непосредственный.

10. **Шуляк, Е. А.** Новые гибриды огурца в Приднестровье: New hybrids of cucumber in Transnistrian Moldovan Republic. – Текст : непосредственный / Е. А. Шуляк, В. Ф. Гороховский // ResearchGate. – 2020.

УДК 631.11:631.8:631.52(478)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СЛОБОДЗЕЙСКОГО РАЙОНА

Е. А. Шуляк, Е. В. Безрукова

Представлены результаты изучения влияния минеральных удобрений и внекорневых подкормок мочевиной на рост, развитие, урожайность и показатели качества зерна озимой пшеницы. Установлено, что применение удобрений способствует усилению кущения растений и увеличению длины колоса, однако сопровождается снижением массы 1000 зерен. Выявлено также, что внесение фосфорных удобрений, как отдельно, так и в сочетании с азотом, вызывает значительное полегание посевов.

Ключевые слова: *озимая пшеница, минеральные удобрения, внекорневые подкормки, мочевина, урожайность, качество зерна, клейковина, полегание, кущение, масса 1000 зерен*

IMPROVING ELEMENTS OF WINTER WHEAT CULTIVATION TECHNOLOGY IN THE SLOBODZEYA REGION

E. A. Shulyak, E. V. Bezrukova

The article presents the results of studying the effect of mineral fertilizers and foliar application with urea on the growth, development, yield and quality of winter wheat. Fertilizers have been found to enhance tillering and spike length, but reduce thousand grain weight. The application of phosphorus fertilizers, both alone and in combination with nitrogen lead to significant lodging of crops.

Keywords: *winter wheat, mineral fertilizers, foliar application, urea, grain yield, grain quality, gluten, crop lodging, tillering, thousand grain weight*

Озимая пшеница занимает ведущее место среди продовольственных культур благодаря высокой потенциальной урожайности и значительной хозяйственной ценности. Одним из основных направлений повышения ее продуктивности является внедрение современных агротехнологий, ориентированных на получение стабильных урожаев, улучшение качества зерна и повышение экономической эффективности производства. К числу наиболее значимых элементов таких технологий относятся рациональная система удобрений, защита растений от сорной растительности, болезней и вредителей, а также использование высокопродуктивных сортов [1, с. 317].

Особое значение в технологии возделывания культуры имеет применение минеральных удобрений, обеспечивающих растения необходимыми элементами питания. В сочетании с правильно подобранными предшественниками система удобрения формирует благоприятные условия для роста, развития и реализации продукционного потенциала озимой пшеницы.

Для цитирования: **Шуляк, Е. А.** Совершенствование элементов технологии возделывания озимой пшеницы в условиях слободзейского района / Е. А. Шуляк, Е. В. Безрукова. – Текст : электронный // Вестник Приднестровского университета. Серия :Медико-биологические и химические науки. – 2026. – № 2 (83). – С. 190–195. – URL: http://spsu.ru/science/nauchno-izdatelskaya-deyatelnost/vestnik-pgu.

© Шуляк Е. А., Безрукова Е. В., 2026

В последние годы значительное внимание уделяется изучению влияния предшественников и различных систем удобрения на урожайность озимых зерновых культур. Однако результаты исследований, представленные в научной литературе, нередко отличаются противоречивостью, что обусловливает необходимость их уточнения применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям [2].

Одним из ключевых факторов, определяющих уровень урожайности озимой пшеницы, является обеспеченность растений элементами питания. Эффективность применения минеральных удобрений зависит не только от их доз, но и от сроков внесения, что оказывает непосредственное влияние на формирование урожая и качество зерна [3, с. 63].

Получение высоких и устойчивых урожаев возможно только при комплексном использовании современных агротехнологий возделывания, представляющих собой набор приемов по управлению продукционным процессом с целью достижения планируемой урожайности и качества продукции при обеспечении экологической безопасности и экономической эффективности [4, с. 211].

Важным элементом биологизированного земледелия выступают научно обоснованные севообороты. Чрезмерное насыщение структуры посевных площадей зерновыми культурами (свыше 60 %) приводит к нарушению экологического равновесия почвы и снижению ее эффективного плодородия.

По данным многолетних исследований, наибольшие запасы продуктивной влаги в почвенном слое 0–40 см перед посевом озимой пшеницы формировались после чистого пара, что обеспечивало получение дружных всходов даже при неблагоприятных погодных условиях осеннего периода [5, с. 49].

Наряду с обеспеченностью влагой особую актуальность приобретает проблема повышения качества зерна. Озимая пшеница является основной продовольственной культурой России, однако значительная часть хозяйств получает зерно с содержанием клейковины 19–22 %, соответствующее лишь 4 классу качества, что снижает его рыночную стоимость [6, с. 27].

В то же время передовые хозяйства, применяющие современные технологии возделывания, получают урожайность свыше 4,0 т/га при содержании клейковины в зерне на уровне 23–28 %, что свидетельствует о высокой эффективности научно обоснованных агротехнических приемов [6, с. 28].

Существенное влияние на продуктивность озимой пшеницы оказывают условия влагообеспеченности и уровень минерального питания растений [7, с. 43]. В условиях изменения климата, ограниченности природных ресурсов и возрастающих требований к эффективности сельскохозяйственного производства проблема повышения урожайности и качества зерна приобретает особую значимость. Нестабильность погодных условий, дефицит влаги и резкие температурные колебания существенно ограничивают реализацию потенциала культуры.

В связи с этим актуальным направлением исследований является совершенствование отдельных элементов технологии возделывания озимой пшеницы, включая подбор сортов, оптимизацию сроков сева и норм высева, совершенствование системы удобрения, обработки почвы и защиты растений.

Цель исследования заключается в разработке и совершенствовании отдельных элементов технологии возделывания озимой пшеницы, направленных на повышение урожайности и улучшение качества зерна в условиях Слободзейского района.

Задачи исследований

1. Проанализировать агрометеорологические условия вегетации озимой пшеницы в годы проведения исследований.

2. Изучить особенности роста, развития и биометрические показатели сортов озимой пшеницы.

3. Определить оптимальные дозы минеральных удобрений, обеспечивающие повышение урожайности и улучшение качественных показателей зерна сорта Куяльник.

Условия, материалы и методы исследований

Экспериментальные исследования были выполнены в 2024–2025 гг. на производственных посевах, расположенных в хозяйствах Слободзейского района.

Учетная площадь делянки 10 м^2, повторность трехкратная. Посев проведен рядовым способом с шириной междурядий 15 см с одновременным внесением удобрений из расчета 100 кг/га аммофоса в первой декаде октября при норме высева семян 4,0 млн шт./га.

Ранней весной по мерзлоталой почве провели подкормку посевов аммиачной селитрой из расчета 150 кг/га. Для выявления влияния минеральных удобрений на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы был взят сорт Куяльник (Селекционно-генетический институт – Национальный центр семеноведения и сортоизучения НААН Украины).

Схема опыта с удобрениями:

1. Контрольный вариант – без внесения удобрений.

2. Весенняя корневая подкормка азотом в фазе кущения – N_{30}.

3. Внесение фосфорных удобрений осенью (P_{30}) с последующей азотной подкормкой весной в фазе кущения – N_{30}.

4. Основное внесение минеральных удобрений осенью ($N_{30}P_{30}$) в сочетании с весенней азотной подкормкой – N_{30}.

5. Осеннее внесение $N_{30}P_{30}$, весенняя подкормка азотом – N_{30} и внекорневая обработка мочевиной в фазе выхода растений в трубку – N_{30}.

6. Осеннее внесение $N_{30}P_{30}$, весенняя азотная подкормка – N_{30}, дополнительное внесение азота в фазе выхода в трубку – N_{30} и внекорневая подкормка мочевиной в фазе колошения – N_{30}.

Результаты исследований

Анализ климатических условий в период роста и развития озимой пшеницы показал, что теплый октябрь 2024 г. обеспечил дружные всходы и хорошее начальное развитие растений. Обильные осадки в ноябре (67 мм) привели к насыщению почвы влагой. Кущение проходило при пониженных температурах (среднесуточная в ноябре – 4,5 °С), что способствовало закалке растений перед зимой. Зима выдалась мягкой, без критических морозов (табл. 1).

Весенне-летний период характеризовался температурным режимом, близким к среднемноголетним значениям (5,0; 11,0; 17 °С), и достаточным увлажнением в фазы колошения и цветения, однако повышенное количество осадков в июне способствовало полеганию посевов на удобренных вариантах.

В табл. 2 представлены биометрические показатели растений озимой пшеницы сорта Куяльник в зависимости от применения минеральных удобрений и внекорневых подкормок мочевиной.

Наибольшее общее количество стеблей на одно растение (7,3–7,4 шт.) и количество продуктивных стеблей (6,3–6,4 шт.) отмечено в вариантах с совместным внесением азотно-фосфорных удобрений, особенно при дополнительных внекорневых подкормках. В контроле эти показатели составили 4,6 и 4,0 шт. соответственно. Доля продуктивных стеблей варьировала незначительно (86,3–89,4 %)

Таблица 1

Метеорологические показатели, АМС Тирасполь

Месяц	Среднемноголетние		Год			
			2024		2025	
	Среднесуточная температура воздуха, °С	Сумма осадков, мм	Среднесуточная температура воздуха, °С	Сумма осадков, мм	Среднесуточная температура воздуха, °С	Сумма осадков, мм
Январь	–1,4	39,0	0,5	7,8	–2,7	33,0
Февраль	0,4	29,0	7,0	12,0	–1,0	33,0
Март	5,0	34,0	6,4	20,0	5,0	38,0
Апрель	10,4	31,7	14,3	85,0	11,0	35,0
Май	16,3	48.9	15,9	30,0	17,0	55,0
Июнь	20,1	69,8	22,9	67,0	22,0	78,0
Июль	22,0	57,9	26,6	49,0	24,0	56,0
Август	21,3	50,9	37,2	32,0	24,0	26,0
Сентябрь	16,1	43,1	20,5	3,1	20,5	37,0
Октябрь	11,3	38,0	12,5	5,5	15,8	30,0
Ноябрь	8,0	35,0	4,5	67,0	9,7	25,0
Декабрь	6,0	36,0	3,5	15,0	3,4	46,0
Среднее за год	9,5	42,7	13,7	32,8	11,3	44,8
Всего за год	–	513,0	–	393,4	–	537,0

Таблица 2

Биометрические показатели растений озимой пшеницы сорта Куяльник в зависимости от удобрений

Основной фон + подкормки	Коэффициент кущения			Высота стебля, см	Длина колоса, см	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г
	общее, шт./растений	продуктивное, шт./растений	% продуктивных стеблей				
Контроль (без удобрений)	4,6	4,0	86,9	95	8,0	32	35,8
N_{30} весной	4,7	4,2	89,4	90	8,5	40	37,0
P_{30} с осени	6,5	5,7	87,7	90	8,5	41	34,0
P_{30} с осени + N_{30} весной	7,3	6,3	86,3	90	8,5	34	32,4
$N_{30}P_{30}$ с осени + N_{30} весной + 1 внекорневая подкормка мочевиной (30 кг/га)	6,7	5,9	88,0	90	9,0	35	30,5
$N_{30}P_{30}$ с осени + N_{30} весной + 2 внекорневые подкормки мочевиной (30 кг/га)	7,4	6,4	86,5	95	9,0	34	32,2

без четкой зависимости от варианта удобрения.

Высота растений в контроле достигла 95 см. Во всех вариантах с применением удобрений наблюдалось незначительное снижение этого показателя до 90 см, за исключением варианта с двумя внекорневыми подкормками, где высота также составила 95 см.

Наибольшая длина колоса (9,0 см) зафиксирована в вариантах с комплексным применением удобрений, включающих одну или две внекорневые подкормки. В остальных вариантах этот показатель составил 8,0–8,5 см.

Максимальное количество зерен (40–41 шт.) отмечено при раздельном внесении N_{30} весной и P_{30} с осени. В контроле этот показатель составил 32 шт., а в комплексных вариантах с внекорневыми подкормками – 34–35 шт.

Наивысший показатель массы 1000 зерен (37,0 г) наблюдался в варианте с внесением N_{30} весной, что превысило на 1,8 г контрольное значение (35,8 г). В вариантах с применением фосфорного удобрения, особенно в комплексе с азотом и внекорневыми подкормками, масса 1000 зерен снижалась до 30,5–34,0 г.

Минеральные удобрения не оказали существенного влияния на урожайность, которая варьировала в пределах 44,6–46,4 ц/га (табл. 3).

Максимальная урожайность (46,4 ц/га) зафиксирована в контрольном варианте без внесения минеральных веществ, а также при комбинированном использовании азота и фосфора (по 30 кг/га) осенью и весной с добавлением двух внекорневых обработок раствором мочевины. Одностороннее применение азотных удобрений в весенний период либо фосфорных – в осенний вызывает падение урожайности ниже контрольных значений.

Удобрения также несущественно повлияли и на стекловидность зерна, которая в нашем опыте была в пределах 40,0–44,0 %. Стекловидность зерна в контроле достигает наивысшего значения – 44,0 %. Все варианты с удобрениями показывают снижение этого показателя, что может отрицательно сказаться на товарном виде зерна.

Под влиянием удобрений произошли некоторые изменения в синтезе клейковины. Азотные удобрения в дозе N_{30}, внесенные в подкормке весной, снижали содержание клейковины в зерне на 1,1 %, а фосфорные в дозе P_{30}, внесенные осенью, несколько повысили этот показатель. При внесении азотно-фосфорных удобрений в дозах $N_{30}P_{30}$, а также при дополнительных

Таблица 3

Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы

Удобрение	Урожайность, ц/га	Стекловидность, %	Содержание клейковины, %	ИДК	Полегание растений, %
Контроль (без удобрений)	46,4	44,0	19,9	65	5,0
N_{30} весной	46,1	40,0	18,8	60,0	10,0
P_{30} с осени	44,6	40,0	21,6	60,0	80,0
$N_{30}P_{30}$ с осени + N_{30} весной + 1 внекорневая подкормка мочевиной	44,6	41,0	20,0	55,0	100,0
$N_{30}P_{30}$ с осени + N_{30} весной + 2 внекорневые подкормки мочевиной	46,4	40,0	20,4	60,0	100,0

подкормках содержание клейковины было практически на уровне контроля.

Максимальное содержание клейковины (21,6 %) – при внесении только фосфорного удобрения с осени. Комплексные варианты удобрений обеспечивают средние показатели содержания клейковины около 20,0 %, что превышает уровень контроля (19,9 %). Повышение содержания клейковины положительно влияет на хлебопекарные качества зерна.

Индекс деформации клейковины (ИДК) имеет наименьшее значение (55) при комплексном внесении удобрений с одной внекорневой подкормкой, что, вероятно, свидетельствует о повышенной устойчивости растений к деформациям.

Процент полегания растений в контроле минимален и составляет 5 %. Внесение азота весной увеличивает полегание до 10 %, а фосфора с осени – до 80 %. При комплексном удобрении с внекорневыми подкормками мочевиной полегание достигает 100 %, что существенно снижает устойчивость растений и может негативно повлиять на качество и количество урожая.

Выводы

1. Агрометеорологические условия 2024–2025 гг. были благоприятными для реализации потенциала сортов озимой пшеницы и оценки элементов технологии.

2. Влияние удобрений на сорт Куяльник разнонаправлено: они увеличивают кущение и длину колоса, но снижают массу 1000 зерен, при этом наибольшие озерненность и масса 1000 зерен достигаются при раздельном внесении азота весной, тогда как внесение фосфора с осени повышает кущение и озерненность, но также снижает массу 1000 зерен.

3. Минеральные удобрения не оказали существенного влияния на урожайность сорта Куяльник, которая варьировала в пределах 44,6–46,4 ц/га. Максимальная урожайность (46,4 ц/га) отмечена в контрольном варианте (без удобрений) и при комплексном применении $N_{30}P_{30}$ с осени + N_{30} весной + двух внекорневых подкормок мочевиной.

4. Стекловидность зерна находилась в пределах 40,0–44,0 %. Наивысший показатель (44,0 %) был зафиксирован в контрольном варианте, тогда как внесение удобрений способствовало снижению данного показателя.

5. Максимальное содержание клейковины (21,6 %) достигнуто при использовании только фосфорного удобрения с осени. В комплексных вариантах удобрений данный показатель составлял около 20,0 %, что превышало контрольный уровень (19,9 %).

6. Индекс деформации клейковины (ИДК) наименьшее значение (55) показал при комплексном внесении удобрений с одной внекорневой подкормкой, что свидетельствует о повышенной устойчивости растений к деформациям.

7. Процент полегания в контроле минимален (5 %). Внесение азота весной увеличило полегание до 10 %, фосфора с осени – до 80 %, а при комплексном удобрении с внекорневыми подкормками полегание достигло 100 %, что негативно влияет на устойчивость растений и качество урожая.

Цитированная литература

1. **Тютюнов, С. И.** Эффективность комплексного применения удобрений и средств защиты растений при возделывании озимой пшеницы по вспашке и безотвальному рыхлению в условиях Белгородской области / С. И. Тютюнов, П. И. Солнцев. – Текст : непосредственный // Агроэкологические проблемы почвоведения и земледелия : сборник докладов международной научно-практической конференции Курского отделения МОО «Общество

почвоведов имени В. В. Докучаева». – Курск : ФГБНУ ВНИИЗиЗПЭ, 2017. – С. 317–320.

2. **Смелый, А. Н.** Урожайность озимых зерновых культур в зависимости от основных агроприемов возделывания в условиях юго-запада ЦЧР: специальность 06.01.09 «Растениеводство»: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельско-хозяйственных наук / А. Н. Смелый. – Воронеж, 2009. – 140 с.

3. **Иванова, Е. М.** Воздействие сроков внесения минеральных удобрений на величину урожайности озимой пшеницы в центральном Черноземье / Е. М. Иванова. – Текст : непосредственный // Теория и практика современной науки. – 2020. – № 9 (63). – С. 63–66.

4. **Котельникова, М. Н.** Поверхностная обработка почвы и система удобрения под озимую пшеницу в Курской области / М. Н. Котельникова, В. И. Лазарев. – Текст : непосредственный // Интеграция науки и сельскохозяйственного производства : материалы Международной научно-практической конференции, 16–17 февраля 2017 г., г. Курск. – Курск : Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2017. – Ч. 1. – С. 211–214.

5. **Долгополова, Н. В.** Влияние предшественников на урожайность и качество зерна посевов озимой пшеницы / Н. В. Долгополова. – Текст : непосредственный // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 5. – С. 49–52.

6. **Мельник, А. Ф.** Влияние предшественников на урожайность и качество зерна озимой пшеницы / А. Ф. Мельник, Б. С. Кондрашин, Н. И. Митюшин. – Текст : непосредственный // Вестник Орел ГАУ, 2009. – № 4 (09). – С. 27–30.

7. **Лазарев, В. И.** Влияние различных агроценозов на продуктивность озимой пшеницы в условиях Курской области / В. И. Лазарев, Н. Н. Трутаева. – Текст : непосредственный // Интеграция науки и сельскохозяйственного производства: материалы международной научно-практической конференции, 16–17 февраля 2017 г., г. Курск. – Курск : Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2017. – Ч. 1. – С. 42–46.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ

ОФИЦИАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ
ОБ ОБЪЕКТАХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
зарегистрированных в Министерстве юстиции
Приднестровской Молдавской Республики

ТОВАРНЫЕ ЗНАКИ

(730) Бойко Сергей Петрович,
с. Суклея, ул. Комсомольская, д. 57

(111) 3000
(210) 26202105 (220) 14.01.2026
(151) 28.01.2026 (180) 14.01.2036
(540)



(591) Черный, голубой.
(511)
11 – системы фильтрации воды; установки фильтрации с обратным осмосом [оборудование для очистки воды]; узлы мембранной фильтрации для устройств очистки воды; установки фильтрации обратного осмоса, являющиеся оборудованием для очистки воды, приборы и установки для кондиционирования.

35 – аренда торговых автоматов, веб-индексация в коммерческих или рекламных целях, ведение переговоров и заключение коммерческих сделок для третьих лиц, демонстрация товаров, исследования конъюнктурные; исследования маркетинговые, макетирование рекламы; маркетинг, поиск партнеров для бизнеса; поиск спонсоров; предоставление деловой информации через веб-сайты; предоставление информации в области деловых и коммерческих контактов; предоставление коммерческой информации и консультаций потребителям по вопросам выбора товаров и услуг; предоставление отзывов пользователей в коммерческих или рекламных целях; предоставление рейтингов пользователей в коммерческих или рекламных целях; предоставление торговых интернет-площадок для покупателей и продавцов загружаемых файлов цифровых изображений, предоставление торговых интернет-площадок покупателям и продавцам товаров и услуг; предоставление электронных торговых площадок для покупателей и продавцов товаров и услуг; презен-

тация товаров на всех медиасредствах с целью розничной продажи, продвижение товаров через лидеров мнений, разработка маркетинговых концепций; разработка рекламных концепций; разработка стратегий организации бизнеса, услуги по планированию встреч [офисные функции], услуги по поисковой оптимизации продвижения продаж,

37 – работы сантехнические, предоставление информации по вопросам ремонта, ремонт кондиционеров; чистка кондиционеров; обслуживание кондиционирования; ремонт насосов; ремонт или техническое обслуживание насосов; установка, техническое обслуживание и ремонт насосов; предоставление информации, относящейся к ремонту или техническому обслуживанию насосов; услуги по установке, техническому обслуживанию и ремонту насосов; услуги консультационные, относящиеся к ремонту и техническому обслуживанию вакуумных насосов и их частей; ремонт или техническое обслуживание кондиционеров; услуги по мойке кондиционеров.

(730) Акционерное общество «ПРОГРЕСС»,
Российская Федерация, RU-398902, Липецкая обл.,
г. Липецк, ул. Ангарская, владение 2

(111) 3001
(210) 25202101 (220) 08.12.2025
(151) 02.02.2026 (180) 08.12.2035
(540)



(591) Зеленый, синий, желтый, оранжевый, светло-зеленый, голубой.
(511)
05 – все товары класса, в том числе изделия фармацевтические, препараты медицинские и ветеринарные; изделия гигиенические для медицинских целей; питание диетическое и вещества для медицинских или ветеринарных целей, питание детское; добавки пищевые для человека и животных; пластыри, материалы перевязочные; материалы для пломбирования зубов и изготовления зубных слепков; средства дезинфицирующие; препараты для уничтожения вредных животных; фунгициды, гербициды.

(730) Акционерное общество «ПРОГРЕСС»,
Российская Федерация, RU-398902, Липецкая обл.,
г. Липецк, ул. Ангарская, владение 2

(111) 3002
(210) 25202102 (220) 08.12.2025
(151) 02.02.2026 (180) 08.12.2035
(540)

ФРУТО ОТ ФРУТОНЯНИ

(511)
05 – все товары класса, в том числе изделия фармацевтические, препараты медицинские и ветеринарные; изделия гигиенические для медицинских целей; питание диетическое и вещества для медицинских или ветеринарных целей, питание детское; добавки пищевые для человека и животных; пластыри, материалы перевязочные; материалы для пломбирования зубов и изготовления зубных слепков; средства дезинфицирующие; препараты для уничтожения вредных животных; фунгициды, гербициды.

(730) Акционерное общество «ПРОГРЕСС»,
Российская Федерация, RU-398902, Липецкая обл.,
г. Липецк, ул. Ангарская, владение 2

(111) 3003
(210) 25202103 (220) 30.12.2025
(151) 02.02.2026 (180) 30.12.2035
(540)

ФРУТОНЯНЯ

(511)
(511)
05 – воды питьевые для детей; питание детское; смеси молочные сухие для детского питания; смеси питательные детские.
32 – все товары класса, в том числе пиво, напитки безалкогольные; воды минеральные и газированные; напитки фруктовые и соки фруктовые; сиропы и прочие составы для изготовления безалкогольных напитков.

(730) Бахменко Дмитрий Юрьевич,
г. Каменка, ул. Гагарина, д. 75

(111) 3004
(210) 26202105 (220) 05.02.2026
(151) 25.02.2026 (180) 05.02.2036
(540)



(511)
29 – бекон; бульоны; ветчина; жир свиной пищевой; закуски на основе мяса; закуски на основе овощей; закуски на основе рыбы; заменители мяса; заменители мяса

на растительной основе; изделия из сои порционные; изделия колбасные; кольца луковые; корн-доги; рыба неживая; рыба соленая; салаты овощные; салаты фруктовые; сосиски; сосиски в сухарях; сосиски в тесте на палочках; сосиски для хот-догов; тажин [блюдо на основе мяса, рыбы или овощей]; филе рыбное; хлопья картофельные; экстракты мясные для кулинарных целей.

43 – создание кулинарных скульптур; украшение еды; украшение тортов; услуги баров; услуги виртуальных ресторанов; услуги личного повара; услуги по обзору продуктов питания [предоставление информации о пищевых продуктах и напитках]; услуги ресторанов; услуги ресторанов вашоку; услуги ресторанов лапши «удон» и «соба»; услуги ресторанов с едой на вынос; услуги ресторанов самообслуживания; услуги столовых.

(730) Бахменко Дмитрий Юрьевич,

г. Каменка, ул. Гагарина, д. 75

(111) 3005
(210) 26202106 (220) 05.02.2026
(151) 25.02.2026 (180) 05.02.2036
(540)



(511)

29 – бекон; бульоны; ветчина; жир свиной пищевой; закуски на основе мяса; закуски на основе овощей; закуски на основе рыбы; заменители мяса; заменители мяса на растительной основе; изделия из сои порционные; изделия колбасные; кольца луковые; корн-доги; рыба неживая; рыба соленая; салаты овощные; салаты фруктовые; сосиски; сосиски в сухарях; сосиски в тесте на палочках; сосиски для хот-догов; тажин [блюдо на основе мяса, рыбы или овощей]; филе рыбное; хлопья картофельные; экстракты мясные для кулинарных целей.

43 – создание кулинарных скульптур; украшение еды; украшение тортов; услуги баров; услуги виртуальных ресторанов; услуги личного повара; услуги по обзору продуктов питания [предоставление информации о пищевых продуктах и напитках]; услуги ресторанов; услуги ресторанов вашоку; услуги ресторанов лапши «удон» и «соба»; услуги ресторанов с едой на вынос; услуги ресторанов самообслуживания; услуги столовых.

(730) Общество с ограниченной ответственностью «Фармамаркет»,

г. Бендеры, ул. Суворова, д. 34

(111) 3006
(210) 26202107 (220) 13.02.2026
(151) 25.02.2026 (180) 13.02.2036
(540)



(526) АПТЕКА
(591) Белый, красный, зеленый.
(511)
35 – услуги по оптовой торговле фармацевтическими, гигиеническими препаратами и медицинскими принадлежностями; услуги по розничной торговле фармацевтическими, гигиеническими препаратами и медицинскими принадлежностями; предоставление торговых интернет-площадок покупателям и продавцам товаров и услуг; предоставление электронных торговых площадок для покупателей и продавцов товаров и услуг

(730) Оракл Интернешнл Корпорейшн (Oracle International Corporation),
500 Оракл Парквей, Редвуд Сити, Калифорния 94065,
Соединенные Штаты Америки (500 Oracle Parkway,
Redwood City, California 94065, United States of America)

(111) 3007
(210) 26202104 (220) 30.12.2025
(151) 25.02.2026 (180) 30.12.2035
(540)

ORACLE

(511)
09 – компьютеры; оборудование компьютерное; обеспечение программное загружаемое; обеспечение программное для компьютеров; оборудование компьютерное интегрированное и загружаемое системное программное обеспечение для компьютеров; оборудование компьютерное с предустановленным системным программным обеспечением; серверы компьютерные; полный спектр загружаемого программного обеспечения для компьютеров для управления, анализа, извлечения, мониторинга, обслуживания, составления отчетов, структурирования, моделирования, прогнозирования, представления и отображения данных и информации из компьютерных баз данных, приложений и Интернета, а также для разработки, анализа, управления, интеграции, развертывания, виртуализации и обслуживания компьютерного программного обеспечения и компьютерного оборудования; приложения для компьютерного программного обеспечения, загружаемые, для управления, мониторинга, отслеживания и организации данных, а именно: программное обеспечение веб-сервисов, программное обеспечение серверов приложений, программное обеспечение бизнес-аналитики, программное обеспечение интернет- и интранет-порталов, хранилища данных, программное обеспечение управления контентом, программное обеспечение телефонии, программное обеспечение электронной почты, программное обеспечение электронных сообщений, программное обеспечение планирования, программное обеспечение социальных сетей, программное обеспечение беспроводной связи, программное обеспечение операционных систем, программное обеспечение компьютерных утилит, программное обеспечение компьютерных

сетей, программное обеспечение безопасности и управления идентификацией, программное обеспечение виртуализации, программное обеспечение облачных вычислений, программное обеспечение голосовой связи, компьютерные программы для разработки и выполнения других компьютерных программ на компьютерах, в компьютерных сетях и глобальных сетях связи; приложения для компьютерного программного обеспечения, загружаемые для сфер маркетинга, продаж, обслуживания клиентов, контрактов, управления персоналом, клинических исследований, здравоохранения, медицинских наук, образования, связи и телекоммуникаций, колл-центров, управления взаимоотношениями с клиентами, управления человеческим капиталом, государственного управления, государственных и частных коммунальных предприятий, транспорта, страхования, обработки, анализа и управления финансовыми транзакциями, управления рисками и соблюдения нормативных требований для использования в областях финансов, банковского дела, страхования и рынков капитала, корпоративных финансов, корпоративного управления, рисков и соблюдения нормативных требований, управления портфелем проектов, управления цепочками поставок, заказов, закупок, инвентаризации, активов, проектов и производства, аутсорсинга бизнес-процессов, управления консолидацией бизнеса, управления бизнес-рисками, управления качеством бизнеса, управления бизнес-проектами, управления взаимоотношениями заинтересованных сторон и акционеров бизнеса, а также стратегического бизнеса, моделирования, планирования предприятия и ресурсов; обеспечение программное загружаемое баз данных для управления, мониторинга, отслеживания и организации данных; обеспечение программное для компьютеров загружаемое, а именно: полные спектры межплатформенного программного обеспечения; публикации электронные, а именно: книги, брошюры и руководства пользователя, касающиеся компьютерного программного обеспечения и компьютерного оборудования и смежных тем, а также электронные каталоги, предлагающие такие товары; приложения для компьютерного программного обеспечения, загружаемые для управления данными, обеспечения безопасности, интеграции, аналитики и разработки платформ в областях национальной обороны, национальной безопасности, военных операций, киберзащиты, кибербезопасности, спутниковой съемки, общественной безопасности, управления государственным сектором, правоохранительных органов, общественного здравоохранения, здравоохранения, клинических испытаний, технологии блокчейн, цифровых токенов и невзаимозаменяемых токенов (NFTS); приложения для компьютерного программного обеспечения, загружаемые, для сфер общественного здравоохранения, здравоохранения и прецизионной медицины для управления, мониторинга, отслеживания, хранения, организации и извлечения данных, а именно: аналитики здравоохранения, облачных вычислений в здравоохранении, выявления и профилактики заболеваний, ведения медицинских дел, информационно-просветительской работы в рамках программ общественного здравоохранения, администрирования политики здравоохранения и управления претензиями, управления доходами медицинского страхования, управления человеческим капиталом в здравоохранении и цифрового обслуживания пациентов; приложения для компьютерного программного обеспечения, загружаемые для сфер общественной безопасности и правоохранительных органов для управления, мониторинга, отслеживания, хранения, организации и извлечения данных для управления экстренными вызовами и диспетчеризации, взаимодействия диспетчеров и сотрудников служб экстренного реагирования на местах, видеокамер и камер автоматического распознавания номерных знаков, записей общественной безопасности, а также систем управления тюрьмами и

следственными изоляторами; оборудование для обеспечения безопасности транспортных средств, а именно: бортовые системы видеонаблюдения, состоящие из камер и мониторов; аппаратура коммуникационная спутниковая и микроволновая для передачи сообщений от одного транспортного средства к другому или от транспортного средства к спутнику; видеокамеры нательные для использования правоохранительными органами; видеокамеры комбинированные и средства двухсторонней радиосвязи, носимые на теле, для использования правоохранительными органами; обеспечение программное для компьютеров для управления, хранения, анализа, обслуживания, обработки, структурирования, проверки, создания, редактирования, распространения, передачи, организации, обмена, ссылки, мониторинга и интеграции медицинской, образовательной и транзакционной информации о пациентах для использования в сфере здравоохранения; обеспечение программное для компьютеров загружаемое для доступа, чтения и отслеживания информации в области бизнеса, финансовых транзакций, защиты данных, криптографически безопасного управления данными и защиты от мошенничества с базами данных на основе блокчейна; обеспечение программное, загружаемое для складского учета на основе блокчейна; обеспечение программное для компьютеров, загружаемое для управления смарт-контрактами с использованием технологии блокчейн; обеспечение программное для индустрии развлечений.

42 – предоставление незагружаемого программного обеспечения; обеспечение программное как услуга (SAAS); платформа как услуга (PAAS); базы данных как услуга (DBAAS); инфраструктура как услуга (IAAS); аренда компьютерного оборудования для использования в облачных вычислениях и прокат компьютерного оборудования; аренда компьютерного оборудования; услуги компьютерные, а именно: предоставление компьютерного программного обеспечения, платформ, инфраструктуры, баз данных и данных как услуги; услуги компьютерные, а именно: предоставление услуг облачных вычислений в области полного спектра компьютерного программного обеспечения для управления, анализа, извлечения, мониторинга, обслуживания, составления отчетов, структурирования, моделирования, прогнозирования, представления и отображения данных и информации из компьютерных баз данных, приложений и интернета, а также для разработки, анализа, управления, интеграции, развертывания, виртуализации и обслуживания компьютерного программного обеспечения и компьютерного оборудования; предоставление во временное пользование загружаемого в режиме онлайн программного обеспечения баз данных для управления, мониторинга, отслеживания и организации данных; предоставление временного доступа к загружаемым онлайн приложениям для компьютерного программного обеспечения для управления, мониторинга, отслеживания и организации данных, а именно: программному обеспечению веб-сервисов, программному обеспечению серверов приложений, программному обеспечению бизнес-аналитики, программному обеспечению интернет- и интранет-порталов, компьютерному программному обеспечению для автоматизации хранилищ данных, программному обеспечению для управления контентом, телефонному программному обеспечению, программному обеспечению электронной почты, программному обеспечению для обмена электронными сообщениями, программному обеспечению для планирования, программному обеспечению для социальных сетей, программному обеспечению для беспроводной связи, программному обеспечению операционных систем, программному обеспечению для компьютерных утилит, программному обеспечению для компьютерных сетей, программному обеспечению для обеспечения безопасности и управления

идентификацией, программному обеспечению для виртуализации, программному обеспечению для облачных вычислений, программному обеспечению для голосовой связи, а также компьютерным программам для разработки и выполнения других компьютерных программ на компьютерах, в компьютерных сетях и глобальных сетях связи; услуги компьютерные, а именно: предоставление платформ как услуги (PAAS) и инфраструктуры как услуги (IAAS), включающих программные и аппаратные платформы для создания веб-приложений, хранения и резервного копирования данных, управления базами данных, виртуализации, сетей, совместной работы, доступа, поддержки, облачных вычислений, обмена данными, безопасности данных, администрирования и управления компьютерным программным обеспечением и компьютерным оборудованием, а также распространения и передачи данных и информации; услуги компьютерные, а именно: предоставление баз данных как услуги (DBAAS), а именно: облачный хостинг компьютерных баз данных для третьих лиц; услуги компьютерные, а именно: предоставление данных как услуги посредством настраиваемых программных платформ для сбора, анализа, интеграции, преобразования и предоставления доступа к данным и информации; платформа как услуга (PAAS), включающая компьютерные программные платформы для управления многоцепочечными, многооблачными сетями, которые развертывают узлы и подключают их к блокчейнам, а также позволяют пользователям управлять приложениями блокчейна; предоставление онлайн незагружаемого программного обеспечения, позволяющего пользователям электронно создавать, обменивать, хранить, отправлять, получать, принимать и передавать цифровые токены на основе технологии блокчейна; услуги компьютерные, а именно: предоставление онлайн незагружаемого компьютерного программного обеспечения для разработки, создания и эксплуатации распределенных приложений; услуги программного обеспечения как услуги (SAAS), включающие программное обеспечение для шифрования и аутентификации целостности всех данных, цифровых активов, документов и файлов по нескольким каналам с использованием технологии блокчейн; платформа как услуга (PAAS), включающая компьютерные программные платформы на основе блокчейна и распределенные вычислительные компьютерные программные платформы для аудита и проверки цифровой информации и кодов; проектирование, разработка и внедрение программного компьютерного обеспечения для аудита и обеспечения безопасности платформ на основе блокчейна; хранение данных в электронном виде, а именно: предоставление распределенной базы данных на основе технологии блокчейн для хранения общедоступных, частных или зашифрованных данных, транзакций и информации; разработка и обновление компьютерного программного обеспечения для управления данными блокчейна; услуги провайдера прикладных услуг (ASP), предоставляющего программное обеспечение с интерфейсом прикладного программирования (API) для разработки, тестирования и интеграции программных приложений на основе блокчейна; услуги провайдера прикладных услуг (ASP), а именно: хостинг компьютерного прикладного программного обеспечения для разработки, тестирования и интеграции приложений и программного обеспечения на основе блокчейна; программное обеспечение как услуга (SAAS), предоставляющее программное обеспечение для разработки, развертывания, обновления и мониторинга производительности приложений машинного обучения, глубокого обучения, анализа данных, прогнозной аналитики, автоматизации и искусственного интеллекта; платформа как услуга (PAAS), предоставляющая компьютерные программные платформы для создания, размещения и развертывания чат-ботов и цифровых помощников;

услуги программного обеспечения как услуги (SAAS), предоставляющие программное обеспечение для создания, размещения и развертывания чат-ботов и цифровых помощников; услуги провайдера прикладных услуг (ASP), предоставляющего программное обеспечение с интерфейсом прикладного программирования (API) для создания, размещения и развертывания чат-ботов и цифровых помощников; услуги консультационные в области программного обеспечения как услуги (SAAS), а именно: предоставление пользователям, стремящимся защитить и обезопасить компьютерные системы, советы по проактивной безопасности на основе машинного обучения, обнаружению угроз, анализу безопасности, устранению угроз и контекстных когнитивных рекомендаций; услуги компьютерные, а именно предоставление программного обеспечения как услуги (SAAS) для сбора, управления, анализа, извлечения, мониторинга, обслуживания, составления отчетов, структурирования, моделирования, прогнозирования, представления и отображения данных и информации в сферах национальной обороны, национальной безопасности, военных операций, киберзащиты, кибербезопасности, спутниковой съемки, общественной безопасности, государственного управления, правоохранительных органов, общественного здравоохранения, здравоохранения, клинических испытаний, технологии блокчейн, цифровых токенов и невзаимозаменяемых токенов (NFT); услуги компьютерные, а именно, предоставление платформ как услуги (PAAS) и инфраструктуры как услуги (IAAS), включающих программные и аппаратные платформы в сфере национальной обороны, национальной безопасности, военных операций, киберзащиты, кибербезопасности, спутниковой съемки, общественной безопасности, государственного управления, правоохранительных органов, общественного здравоохранения, здравоохранения, клинических испытаний, технологии блокчейн, цифровых токенов и невзаимозаменяемых токенов (NFT); предоставление онлайн незагружаемого компьютерного программного обеспечения для использования в сфере здравоохранения, в том числе программного обеспечения для управления, хранения, анализа, обслуживания, обработки, структурирования, проверки, создания, редактирования, распространения, передачи, организации, обмена, ссылки, мониторинга и интеграции информации по вопросам здравоохранения; предоставление онлайн незагружаемого компьютерного программного обеспечения для автоматизации клинических, финансовых и административных процессов в области здравоохранения и проведения операций, связанных со здоровьем, посредством компьютерных и коммуникационных сетей; разработка для третьих лиц программных продуктов для использования в сфере здравоохранения; внедрение, обслуживание и ремонт компьютерного программного обеспечения для использования в сфере здравоохранения; услуги технической поддержки, в том числе устранение неполадок программного обеспечения в сфере здравоохранения с помощью телефонной, электронной связи, а также личного обсуждения; предоставление интерактивного компьютерного интерфейса, позволяющего пользователям получать доступ к медицинской информации и отслеживать ее в глобальной компьютерной сети для использования врачами и практикующими специалистами в сфере здравоохранения; платформа как услуга (PAAS), включающая компьютерные программные платформы для управления многоцепочечными, многооблачными сетями, которые развертывают узлы и подключают их к блокчейнам, а также позволяют пользователям управлять блокчейн-приложениями; предоставление онлайн незагружаемого компьютерного программного обеспечения, позволяющего пользователям электронно создавать, обмениваться, хранить, отправлять, получать, принимать и передавать цифровые активы, цифровые токены и невзаимозаменяемые

токены (NFT) на основе технологии блокчейн; услуги программного обеспечения как услуги (SAAS), включающие программное обеспечение для шифрования и аутентификации целостности всех данных, цифровых активов, цифровых токенов, невзаимозаменяемых токенов (NFT), документов и файлов по нескольким каналам с использованием технологии блокчейн.

(730) Общество с ограниченной ответственностью «Пит-Фарм»,
г. Бендеры, ул. 40 лет Победы, д. 1а

(111) 3008
(210) 26202110 (220) 11.03.2026
(151) 26.03.2026 (180) 11.03.2036
(540)



(526) PLUS
(511)
39 – аренда автобусов; аренда автомобилей; аренда водного транспорта; аренда гаражей; аренда гоночных машин; аренда детских автокресел для автомобилей; аренда дронов для фотосъемки; аренда дронов наблюдения; аренда контейнеров для хранения; аренда кресел-колясок; аренда крытых стоянок для транспортных средств; аренда мест для стоянки автотранспорта; аренда морозильных камер; аренда навигационных систем; аренда охранных дронов; аренда роботов-доставщиков; аренда складов; аренда тракторов; аренда транспортных средств; аренда холодильников; аренда шкафов для замороженных продуктов; аренда шкафчиков для хранения вещей; аренда электрических винных погребов; бронирование билетов для путешествий; бронирование путешествий; бронирование транспортных средств; буксирование; буксирование в случае повреждения транспортных средств; водораспределение; водоснабжение; доставка газет; доставка корреспонденции; доставка пакетированных грузов; доставка товаров; доставка товаров, заказанных по почте; доставка цветов; загрузка торговых аппаратов; логистика транспортная; обслуживание гардеробное; определение местоположения и отслеживание грузов для транспортных целей; определение местоположения и отслеживание людей для транспортных целей; организация круизов; организация пассажирских перевозок для третьих лиц через онлайн-приложение; организация перевозок по туристическим маршрутам; оформление туристических виз и проездных документов для лиц, выезжающих за границу; перевозка в бронированном транспорте; перевозка грузовым автотранспортом; перевозка мебели; перевозка на паромах; перевозка путешественников; перевозка ценностей под охраной; перевозки автобусные; перевозки автомобильные; перевозки баржами; перевозки водным транспортом; перевозки пассажирские; перевозки речным транспортом; переноска грузов; пилотирование гражданских дронов; посредничество при перевозках; посредничество при фрахтовании; предоставление информации в области маршрутов движения; предоставление информации о движении транспорта; предоставление информации об услугах хранения; предоставление информации по вопросам

перевозок; работы погрузочно-разгрузочные; работы разгрузочные; расфасовка товаров; сбор бытовых и промышленных отходов и мусора; сбор вторсырья [транспортировка]; сервисы карпулинга; сервисы по совместному использованию автомобилей; сопровождение путешественников; транспортировка по канатным дорогам; транспортировка трубопроводная; упаковка товаров; услуги автостоянок; услуги аренды автомобилей по подписке; услуги водителей; услуги водного прогулочного транспорта; услуги каршеринга; услуги курьеров [доставка корреспонденции или товаров]; услуги парковок; услуги по переезду; услуги по транспортировке юридических документов; услуги по упаковке подарков; услуги розлива в бутылки; услуги такси; услуги транспортные; услуги транспортные для экскурсий; услуги хранения багажа; хранение данных или документов на электронных носителях; хранение ключей временное; хранение лодок; хранение товаров; хранение товаров на складах; экспедирование грузов.

(730) Закрытое акционерное общество «Тираспольский хлебокомбинат»,
3300 г. Тирасполь, ул. 9 Января, д. 192

(111) 3009
(210) 26202108 (220) 11.03.2026
(151) 26.03.2026 (180) 11.03.2036
(540)

ЛО-ЛО

(511)
32 – напитки безалкогольные; воды минеральные и газированные; напитки фруктовые и соки фруктовые; сиропы и прочие составы для изготовления безалкогольных напитков.

(730) Закрытое акционерное общество «Тираспольский хлебокомбинат»,
3300 г. Тирасполь, ул. 9 Января, д. 192

(111) 3010
(210) 26202109 (220) 11.03.2026
(151) 26.03.2026 (180) 11.03.2036
(540)

АЙСБЕРГ

(511)
32 – напитки безалкогольные; воды минеральные и газированные; напитки фруктовые и соки фруктовые; сиропы и прочие составы для изготовления безалкогольных напитков.

(730) Танурков Геннадий
Республика Молдова, МД-2038, г. Кишинев,
ул. Н. Зелинский, д. 15, блок 6, кв. 5

(111) 3011
(210) 26202111 (220) 03.04.2026

(151) 10.04.2026 (180) 03.04.2036
(540)



(526) «МИКРОХИРУРГИЯ ГЛАЗА»
(511)
44 – медицинские услуги; ветеринарные услуги; гигиенический и косметический уход за людьми или животными; сельскохозяйственные, садоводческие и лесные услуги.

(730) Казмалы Наталья Михайловна,
3300 г. Тирасполь, ул. Ларионова, д. 38, кв. 28

(111) 3012
(210) 26202112 (220) 22.05.2026
(151) 09.06.2026 (180) 22.05.2036
(540)



(511)
44 – салоны красоты.

ОБЪЕКТЫ АВТОРСКОГО ПРАВА

№ п/п	Наименование объекта	ФИО автора	Дата регистрации
337	Авторские песни (тексты песен на 6 страницах бумажного носителя и исполнение на DVD-R диске)	А. И. Безницкий	03.02.2026
338	Научно-исследовательская работа «Тайны Бендерского капища»	В. П. Пилюгин, Н. Н. Пилюгина	25.02.2026
339	Сборник стихотворений и четверо-стиший (рукопись 41 стихотворения и 85 четверостиший)	Т. А. Назина	16.03.2026
340	Авторские эскизы графических произведений: гербов, эмблем, логотипов, товарных знаков, знаков обслуживания, медалей, орденов и монет	Ю. И. Салко	23.03.2026
341	Псевдоним «ВИКТОР КРААС» («VIKTOR KRAAS»)	В. А. Скорокиржа	23.03.2026
342	Трансформационная психолого-педагогическая игра «Гений» для детей 10–15 лет	Т. Н. Белова, А. П. Попова	02.06.2026

№ п/п	Наименование объекта	ФИО автора	Дата регистрации
343	Сборник стихов о людях долга и чести «Настоящие Герои»	М. В. Кузьмина	02.06.2026
344	Сборник стихотворений и четверостиший (рукопись 19 стихотворений и 82 четверостиший)	Т. А. Назина	08.07.2026
345	Проект Положения «О респуб-ликанском конкурсе профес-сионального мастерства по ручной и токарной обработке металла и древесины среди учащихся стар-ших классов организаций общего образования Приднестровья»	Правообладатель – Научно-производственное закрытое акционерное общество «Электромаш»	18.08.2026

ПЕРЕДАЧА ПРАВА НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

1. Договор **№ 157/1630** об отчуждении исключительного права на товарный знак по свидетельству № 1630 (заявка № 15201610) с приоритетом от 21 июля 2015 года в отношении всех услуг, указанных в свидетельстве. Дата регистрации 10.06.2026. **Правообладатель** – общество с ограниченной ответственностью «Красота и Здоровье», Слободзейский район, с. Парканы, ул. Гоголя. **Приобретатель** – общество с ограниченной ответственностью «Вивафарм», Слободзейский район, с. Парканы, ул. Гоголя, 1

Территория действия договора – Приднестровская Молдавская Республика.

Срок действия договора – оставшийся срок действия свидетельства.

2. Исключительная лицензия **№ 158/2111** на использование товарного знака по свидетельству № 2111 (заявка № 26202111) с приоритетом от 03 апреля 2026 года в отношении всех услуг, указанных в свидетельстве. Дата регистрации 29.04.2026. **Лицензиар – Танурков Геннадий**, адрес: Республика Молдова, МД-2038, г. Кишинев, ул. Н. Зелинский, д. 15, блок 6, кв. 5. **Лицензиат** – индивидуальный предприниматель **Танурков Василий Семенович**, Приднестровская Молдавская Республика, г. Тирасполь, ул. Ларионова, д. 44, кв. 14. Территория действия договора – Приднестровская Молдавская Республика. Срок действия договора – оставшийся срок действия свидетельства.

3. Сублицензионный договор **№ 159/2111 о** предоставлении права на использование товарного знака по свидетельству **№ 2111** (заявка № 26202111**)** с приоритетом от 03 апреля 2026 года в отношении всех услуг, указанных в свидетельстве. **Лицензиат –** индивидуальный предприниматель **Танурков Василий Семенович**, адрес: Приднестровская Молдавская Республика, г. Тирасполь, ул. Ларионова, д. 44, кв. 14. **Сублицензиат** – общество с ограниченной ответственностью **«Офтальмологический центр “Микрохирургия глаза”»**, адрес: Приднестровская Молдавская Республика, г. Тирасполь, ул. Ларионова, д. 44, кв. 14.

Территория действия договора – Приднестровская Молдавская Республика.

Срок действия договора – оставшийся срок действия свидетельства.

ИЗВЕЩЕНИЯ

1. Срок действия свидетельства № **871** (заявка № 06200798) с приоритетом от 08 ноября 2006 года на товарный знак продлен с 08 ноября 2026 года на 10 лет.

2. Срок действия свидетельства № **879** (заявка № 07200823) с приоритетом от 12 января 2007 года на товарный знак продлен с 12 января 2027 года на 10 лет.

3. Адрес владельца свидетельства № **879** (заявка № 07200823) с приоритетом от 12 января 2007 года на товарный знак изменен на следующий:

(730) 3300, г. Тирасполь, ул. Свердлова, д. 71.

4. Срок действия свидетельства № **841** (заявка № 06200784) с приоритетом от 08 сентября 2006 года на товарный знак продлен с 08 сентября 2026 года на 10 лет.

5. Срок действия свидетельства № **839** (заявка № 06200796) с приоритетом от 30 октября 2006 года на товарный знак продлен с 30 октября 2026 года на 10 лет.

6. Срок действия свидетельства № **1680** (заявка № 16201662) с приоритетом от 16 мая 2016 года на товарный знак продлен с 16 мая 2026 года на 10 лет.

7. Срок действия свидетельства № **1681** (заявка № 16201663) с приоритетом от 16 мая 2016 года на товарный знак продлен с 16 мая 2026 года на 10 лет.

8. Срок действия свидетельства № **851** (заявка № 06200803) с приоритетом от 13 ноября 2006 года на товарный знак продлен с 13 ноября 2026 года на 10 лет.

9. Срок действия свидетельства № **1691** (заявка № 16201674) с приоритетом от 03 августа 2016 года на товарный знак продлен с 03 августа 2026 года на 10 лет.

10. Срок действия свидетельства № **1692** (заявка № 16201675) с приоритетом от 03 августа 2016 года на товарный знак продлен с 03 августа 2026 года на 10 лет.

11. Срок действия свидетельства № **1693** (заявка № 16201676) с приоритетом от 03 августа 2016 года на товарный знак продлен с 03 августа 2026 года на 10 лет.

12. Срок действия свидетельства **№ 1684** (заявка № 16201666) с приоритетом от 23 июня 2016 года на товарный знак продлен с 23 июня 2026 года на 10 лет.

13. Срок действия свидетельства **№ 813** (заявка № 06200781) с приоритетом от 28 августа 2006 года продлен с 28 августа 2026 года на 10 лет.

14. Срок действия свидетельства № **832** (заявка № 06200754) с приоритетом от 18 июля 2006 года на товарный знак продлен с 18 июля 2026 года на 10 лет.

15. Срок действия свидетельства № **833** (заявка № 06200755) с приоритетом от 18 июля 2006 года на товарный знак продлен с 18 июля 2026 года на 10 лет.

16. Срок действия свидетельства № **1705** (заявка № 16201688) с приоритетом от 05 декабря 2016 года на товарный знак продлен с 05 декабря 2026 года на 10 лет и произведено изменение адреса правообладателя на: 2-7-1, Нихонбаши, Туо-ку, Токио 103-6020, Япония 2-7-1 (Nihonbashi, Chuo-ku, Tokyo 103-6020, Japan).

17. Срок действия свидетельства № **1706** (заявка № 16201689) с приоритетом от 05 декабря 2016 года на товарный знак продлен с 05 декабря 2026 года на 10 лет и произведено изменение адреса правообладателя на: 2-7-1, Нихонбаши, Туо-ку, Токио 103-6020, Япония 2-7-1 (Nihonbashi, Chuo-ku, Tokyo 103-6020, Japan).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Антюфеева Галина Михайловна – заместитель председателя Верховного Совета, председатель комитета по законодательству, правоохранительным органам, обороне, безопасности, миротворческой деятельности, защите прав и свобод граждан Приднестровья, кандидат педагогических наук.

E-mail: komitet_zakon@mail.ru

Багнюк Елена Сергеевна – преподаватель кафедры фармакологии и фармацевтической химии Медицинского института им. Н. В. Склифосовского.

E-mail: lena.782.autoreply@mail.ru

Барда Инна Андреевна – ассистент кафедры терапии с циклом фтизиатрии медицинского факультета ПГУ им. Т. Г. Шевченко.

E-mail: inna.andreevna.80@mail.ru

Безрукова Елена Вячеславовна – магистрант направления подготовки «Агрономия» кафедры агробиотехнологии ПГУ им. Т. Г. Шевченко.

E-mail: yelena.bezrukova.97@bk.ru

Березов Ион Никанорович – детский хирург ГУ «Республиканский центр матери и ребенка», консультативной детской поликлиники отделения детских стационаров

Богатый Дину Петрович – старший преподаватель, ЕГФ, кафедры биологии и экологии, ПГУ им. Т. Г. Шевченко.

E-mail: dinuves@mail.ru

Верещук Юрий Игоревич – заведующий испытательной лабораторией ГУ «ЦКОМФП» (Государственное учреждение «Центр по контролю за обращением медико-фармацевтической продукции»).

E-mail: theward@mail.ru

Гимиш Ирина Владимировна – и. о. зав. кафедрой стоматологии Медицинского института им. Н.В. Склифосовского, аспирант кафедры биологии и экологии естественно-географического факультета ПГУ им. Т. Г. Шевченко.

E-mail: stomira82@gmail.com

Голомоз Любовь Николаевна – старший лаборант кафедры терапии, аспирантка кафедры биологии и экологии ПГУ им. Т. Г. Шевченко.

E-mail: liubovgolomoz@yandex.ru

Гроза Елена Викторовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ветеринарной медицины ПГУ им. Т. Г. Шевченко.

E-mail: lena_groza@list.ru

Звездина Татьяна Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии и экологии ПГУ им. Т. Г. Шевченко.

E-mail: zvezda_pgu@mail.ru

Калистру Майя Михайловна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агробиотехнологии ПГУ им. Т.Г Шевченко.

E-mail: mcalistru57@mail.ru

Капитальчук Иван Петрович – доктор географических наук, профессор кафедры географии и туризма ПГУ им. Т. Г. Шевченко.

E-mail: imkapital@spsu.ru

Карпинский Олег Николаевич – директор ГУ «Республиканский центр ветеринарно-санитарного и фитосанитарного благополучия».

E-mail: gu_rcvsfse@mail.ru

Кравцова Алина Геннадьевна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры

педиатрии, акушерства и гинекологии Медицинского института им. Н. В. Склифосовского.

E-mail: alinadoc78@mail.ru

Кропивянская Ирина Васильевна – старший преподаватель кафедры агробиотехнологии ПГУ им. Т. Г. Шевченко.

E-mail: irina goculenko@mail.ru

Кузьменко Инна Анатольевна – доцент кафедры терапии с циклом фтизиатрии, кандидат медицинских наук Медицинского института им. Н. В. Склифосовского.

E-mail: kuzmenko.tsu@gmail.com

Лосева Нина Германовна – кандидат медицинских наук, доцент, зав. кафедрой терапии с циклом фтизиатрии ПГУ им. Т. Г. Шевченко.

E-mail: ninaloseva@mail.ru

Лукашевич Арина Владимировна – фельдшер-лаборант клинико-диагностической лаборатории ГОУ «РГИВОВ».

E-mail: arialucky72@gmail.com

Люленова Валентина Владимировна – заведующий кафедрой фармакологии и фармацевтической химии, кандидат биологических наук, доцент.

E-mail: lulenov@mail.ru

Магурян Ирина Ивановна – старший преподаватель кафедры фармакологии и фармацевтической химии Медицинского института им. Н. В. Склифосовского и кафедры химии и техносферной безопасности ПГУ им. Т. Г. Шевченко.

E-mail: irinamagur@mail.ru

Малаештян Юрий Леонидович – кандидат химических наук, доцент кафедры фармакологии и фармацевтической химии.

E-mail: imalaestean@gmail.com

Марц Ольга Олеговна – ассистент кафедры педиатрии, акушерства и гинекологии ПГУ им Т. Г. Шевченко.

E-mail: marcl 1283@mail.ru

Мустя Михаил Васильевич – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и экологии ПГУ им. Т. Г. Шевченко.

E-mail: mustya91@mail.ru

Обручков Александр Юрьевич – старший преподаватель кафедры агробиотехнологии ПГУ им. Т. Г. Шевченко.

E-mail: aleksandr.obruchkov@gmail.com

Плешко Юлия Сергеевна – руководитель отдела по работе с молодежью Центрального аппарата Республиканской политической партии «Обновление», аспирантка кафедры биологии и экологии Приднестровского государственного университета им. Т. Г. Шевченко.

E-mail: pleshko.science@gmail.com

Райляну Раду Иванович – кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургии Медицинского института им. Н. В. Склифосовского.

E-mail: radu.raylyanu@gmail.com

Рябоконь Юлия Александровна – заведующая организационно-методического отдела ГУ «РТБ», фрач-фтизиатр.

E-mail: yulya-9493@mail.ru

Самко Галина Николаевна – директор Медицинского института им. Н. В. Склифосовского, заведующий кафедрой общественного здоровья и организации здравоохранения с циклом инфекционных заболеваний Медицинского института им. Н. В. Склифосовского, кандидат фармацевтических наук, доцент.

E-mail: samkohalina@gmail.com

Соколов Валерий Алексеевич – кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапии с циклом фтизиатрии Медицинского института им. Н. В. Склифосовского.

E-mail: sokol-177@mail.ru

Стаматова Тамара Владимировна – преподаватель кафедры фармакологии и фармацевтической химии Медицинского института им. Н. В. Склифосовского.

E-mail: tomochkastamova@inbox.ru

Стругуля Олег Валерианович – специалист-ихтиолог 1 категории ЗАО «Молдавская ГРЭС».

E-mail: oleg.strugulya@mail.ru

Сярова Любовь Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агробиотехнологии ПГУ им. Т. Г. Шевченко.

E-mail: lyubov.syarova@mail.ru

Федорова Елена Юрьевна – ассистент кафедры травматологии, ортопедии и экстремальной медицины Медицинского института им. Н. В. Склифосовского, аспирантка кафедры биологии и экологии ПГУ им. Т. Г. Шевченко.

E-mail: mark_abramovich@mail.ru

Филипенко Сергей Иванович – доцент, доктор биологических наук, заведующий кафедрой биологии и экологии ПГУ им. Т. Г. Шевченко.

E-mail: zoologia_pgu@mail.ru

Чебан Оксана Сергеевна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры педиатрии, акушерства и гинекологии ПГУ им. Т. Г. Шевченко.

E-mail: oksana.ceban@mail.ru

Чур Сергей Васильевич – заместитель начальника управления природных ресурсов, Министерства сельского хозяйства и природных ресурсов.

E-mail: 770108grey@mail.ru

Шептицкий Владимир Александрович – доктор биологических наук, профессор кафедры биологии и экологии ПГУ им. Т. Г. Шевченко.

E-mail: septitchi@mail.ru

Шуляк Елена Александровна – доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агробиотехнологии ПГУ им. Т. Г. Шевченко.

E-mail: helento4ka@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Antyufeeva Galina Mikhailovna – Deputy Chairperson of the Supreme Council; Chairperson of the Committee on Legislation, Law Enforcement, Defense, Security, Peacekeeping Activities, and the Protection of the Rights and Freedoms of Citizens of Pridnestrovie; Candidate of Pedagogical Sciences.

E-mail: komitet_zakon@mail.ru

Bagniuk Elena Sergeevna – Lecturer at the Department of Pharmacology and Pharmaceutical Chemistry, N. V. Sklifosovsky Medical Institute.

E-mail: lena.782.autoreply@mail.ru

Barda Inna Andreevna – Assistant Lecturer at the Department of Internal Medicine, with a course in Phthisiology, PSU named after T. G. Shevchenko.

E-mail: inna.andreevna.80@mail.ru

Berezov Ion Nikanorovich – Pediatric Surgeon at the State Institution "Republican Center for Mother and Child", Pediatric Outpatient Clinic, Pediatric Inpatient Department.

Bezrukova Elena Vyacheslavovna – Master's Student in Agronomy at the Department of Agrobiotechnology, Faculty of Agriculture and Technology, PSU named after T. G. Shevchenko.

E-mail: yelena.bezrukova.97@bk.ru

Bogaty Dinu Petrovich – Senior Lecturer at the Department of Biology and Ecology, Faculty of Natural Sciences and Geography, PSU named after T. G. Shevchenko.

E-mail: dinuves@mail.ru

Cheban Oksana Sergeevna – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Pediatrics, Obstetrics and Gynecology, PSU named after T. G. Shevchenko.

E-mail: oksana.ceban@mail.ru

Chur Sergey Vasilyevich – Deputy Head of the Department of Natural Resources, Ministry of Agriculture and Natural Resources.

E-mail: 770108grey@mail.ru

Fedorova Elena Yuryevna – Assistant Lecturer at the Department of Traumatology, Orthopedics and Emergency Medicine, N.V. Sklifosovsky Medical Institute; postgraduate student at the Department of Biology and Ecology, PSU named after T. G. Shevchenko.

E-mail: mark_abramovich@mail.ru

Filipenko Sergey Ivanovich – Associate Professor, Doctor of Biological Sciences, Head of the Department of Biology and Ecology, PSU named after T. G. Shevchenko.

E-mail: zoologia_pgu@mail.ru

Gimish Irina Vladimirovna – Acting Head of the Department of Dentistry, N. V. Sklifosovsky Medical Institute; postgraduate student at the Department of Biology and Ecology, Faculty of Natural Sciences and Geography, PSU named after T. G. Shevchenko.

E-mail: stomira82@gmail.com

Golomoz Lyubov Nikolaevna – Senior Laboratory Assistant at the Department of Internal Medicine; postgraduate student at the Department of Biology and Ecology, PSU named after T. G. Shevchenko.

E-mail: liubovgolomoz@yandex.ru

Groza Elena Viktorovna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary Medicine, PSU named after T. G. Shevchenko.

E-mail: lena_groza@list.ru

Kalistru Maya Mikhailovna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agrobiotechnology, PSU named after T. G. Shevchenko.

E-mail: mcalistru57@mail.ru

Kapitalchuk Ivan Petrovich – Doctor of Geographical Sciences, Professor of the Department of Geography and Tourism, PSU named after T. G. Shevchenko.

E-mail: imkapital@spsu.ru

Karpinsky Oleg Nikolaevich – Director of the State Institution "Republican Center for Veterinary, Sanitary and Phytosanitary Welfare".

E-mail: gu_rcvsfse@mail.ru

Kravtsova Alina Gennadievna – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Pediatrics, Obstetrics and Gynecology, N. V. Sklifosovsky Medical Institute.

E-mail: alinadoc78@mail.ru

Kropivyanskaya Irina Vasilyevna – Senior Lecturer at the Department of Agrobiotechnology, PSU named after T. G. Shevchenko.

E-mail: irinagoculenko@mail.ru

Kuzmenko Inna Anatolyevna – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Internal Medicine, with a course in Phthisiology, N.V. Sklifosovsky Medical Institute.

E-mail: kuzmenko.tsu@gmail.com

Loseva Nina Germanovna – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Internal Medicine, with a course in Phthisiology, PSU named after T. G. Shevchenko.

E-mail: ninaloseva@mail.ru

Lukashevich Arina Vladimirovna – Medical Laboratory Technician at the Clinical Diagnostic Laboratory of the State Institution "Republican Hospital for Disabled Veterans of the Great Patriotic War".

E-mail: arialucky72@gmail.com

Lyulenova Valentina Vladimirovna – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Pharmacology and Pharmaceutical Chemistry. PSU named after T. G. Shevchenko

E-mail: lulenov@mail.ru

Maguryan Irina Ivanovna – Senior Lecturer at the Department of Pharmacology and Pharmaceutical Chemistry, N.V. Sklifosovsky Medical Institute, and the Department of Chemistry and Technosphere Safety, PSU named after T. G. Shevchenko.

E-mail: irinamagur@mail.ru

Malaeshtyan Yuri Leonidovich – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Pharmacology and Pharmaceutical Chemistry. PSU named after T. G. Shevchenko

E-mail: imalaestean@gmail.com

Marts Olga Olegovna – Assistant Lecturer at the Department of Pediatrics, Obstetrics and Gynecology, PSU named after T. G. Shevchenko.

E-mail: marcl1283@mail.ru

Mustya Mikhail Vasilyevich – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biology and Ecology, PSU named after T. G. Shevchenko.

E-mail: mustya91@mail.ru

Obruchkov Alexander Yuryevich – Senior Lecturer at the Department of Agrobiotechnology, PSU named after T. G. Shevchenko.

E-mail: aleksandr.obruchkov@gmail.com

Pleshko Iuliia Sergeevna – Head of the Youth Affairs Department, Central Office of the Republican Political Party "Obnovlenie"; postgraduate student at the Department of Biology and Ecology, PSU named after T. G. Shevchenko.

E-mail: pleshko.science@gmail.com

Railianu Radu Ivanovich – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Surgery, N. V. Sklifosovsky Medical Institute.

E-mail: radu.raylyanu@gmail.com

Ryabokon Yulia Alexandrovna – Head of the Organizational and Methodological

Department of the State Institution “Republican Tuberculosis Dispensary”; Phthisiologist.

E-mail: yulya-9493@mail.ru

Samko Galina Nikolaevna – Director of the N. V. Sklifosovsky Medical Institute; Head of the Department of Public Health and Healthcare Organization, with a course in Infectious Diseases, N. V. Sklifosovsky Medical Institute; Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor. PSU named after T. G. Shevchenko

E-mail: samkohalina@gmail.com

Sheptitsky Vladimir Alexandrovich – Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Biology and Ecology, PSU named after T. G. Shevchenko.

E-mail: septitchi@mail.ru

Shulyak Elena Aleksandrovna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agrobiotechnology, Faculty of Agriculture and Technology, PSU named after T. G. Shevchenko.

E-mail: helento4ka@mail.ru

Siarova Lyubov Nikolaevna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agrobiotechnology, PSU named after T. G. Shevchenko.

E-mail: lyubov.syarova@mail.ru

Sokolov Valery Alekseevich – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Internal Medicine, with a course in Phthisiology, N. V. Sklifosovsky Medical Institute.

E-mail: sokol-177@mail.ru

Stamatova Tamara Vladimirovna – Lecturer at the Department of Pharmacology and Pharmaceutical Chemistry, N. V. Sklifosovsky Medical Institute.

E-mail: tomochkastamova@inbox.ru

Strugulia Oleg Valerianovich – Category I Ichthyologist, Closed Joint-Stock Company “Moldavskaya GRES”.

E-mail: oleg.strugulya@mail.ru

Vereshchuk Yuriy Igorevich – Head of the Testing Laboratory of the State Institution “Center for Control of the Circulation of Medical and Pharmaceutical Products”.

E-mail: theward@mail.ru

Zvezdina Tatyana Nikolaevna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biology and Ecology, PSU named after T. G. Shevchenko.

E-mail: zvezda_pgu@mail.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА. ФАРМАКОЛОГИЯ

Г. М. Антюфеева, Г. Н. Самко, И. А. Кузьменко. НАУЧНЫЕ ИДЕИ, ОПЕРЕДИВШИЕ ВРЕМЯ: ОТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ НАУКИ К ПРАКТИЧЕСКИМ РЕШЕНИЯМ 3

Н. Г. Лосева, Ю. А. Рябоконь, И. А. Барда, И. А. Кузьменко, В. А. Соколов. СМЕРТНОСТЬ ОТ ТУБЕРКУЛЕЗА В ПРИДНЕСТРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ ЗА 2021–2025 гг. ВО ВРЕМЯ ЭПИДЕМИИ COVID-19 И В ПОСТКОВИДНЫЙ ПЕРИОД 11

О. С. Чебан, О. О. Марц. ОСВЕДОМЛЕННОСТЬ МОЛОДЕЖИ О ПРОБЛЕМЕ РЕПРОДУКТИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ И МЕТОДАХ КОНТРАЦЕПЦИИ 16

Р. И. Райляну. ПАХОВЫЕ ГРЫЖИ И ИХ ЛЕЧЕНИЕ В КОНТЕКСТЕ СОЕДИНИТЕЛЬНОТКАННОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ПЕРЕДНЕЙ БРЮШНОЙ СТЕНКИ (КРАТКИЙ ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР) 22

Ю. Л. Малаештнян, А. В. Лукашевич, В. В. Люленова. ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ИНДЕКСА HOMA-IR У ПАЦИЕНТОВ С ИНСУЛИНОРЕЗИСТЕНТНОСТЬЮ И НАЧАЛЬНЫМИ СТАДИЯМИ САХАРНОГО ДИАБЕТА II ТИПА 32

И. В. Гимиш. МОРФОЛОГИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ТКАНЕЙ ЗУБА И ПАРОДОНТА (КРАТКИЙ ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР) 39

И. Н. Березов. СОВРЕМЕННЫЕ КОНСЕРВАТИВНЫЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ФИМОЗА У ДЕТЕЙ 56

А. Г. Кравцова. ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ РАЗГРУЗКА И ЕЕ МЕСТО В СИСТЕМЕ ОБУЧЕНИЯ В МЕДИЦИНСКОМ ИНСТИТУТЕ им. Н. В. СКЛИФОСОВСКОГО 68

Ю. И. Верещук, Т. В. Стаматова. USB-МИКРОСКОП КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИРОДЫ ВИДИМЫХ МЕХАНИЧЕСКИХ ВКЛЮЧЕНИЙ В ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМАХ ДЛЯ ПАРЕНТЕРАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ 74

Е. С. Багнюк, И. И. Магурян. ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ НАСТОЙКИ БОЯРЫШНИКА И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА НАСТОЕК РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ 81

ГЕОГРАФИЯ. ЭКОЛОГИЯ. ХИМИЯ

И. П. Капитальчук. КЛАССИФИКАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ В БАССЕЙНАХ РЕК ДНЕСТР И ПРУТ 87

С. В. Чур. ЗООПЛАНКТОН ВОДОЕМОВ БАССЕЙНА РЕКИ ДНЕСТР: ДИНАМИКА, СТРУКТУРА И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ 93

С. И. Филипенко, М. В. Мустя, О. В. Стругуля. ИСКУССТВЕННЫЕ НЕРЕСТОВЫЕ ГНЕЗДА КАК ИНСТРУМЕНТ ПОДДЕРЖКИ ВОСПРОИЗВОДСТВА ФИТОФИЛЬНЫХ И СУБСТРАТНО-НЕРЕСТУЮЩИХ РЫБ В ЯГОРЛЫКСКОЙ ЗАВОДИ ЗАПОВЕДНИКА «ЯГОРЛЫК» 99

Д. П. Богатый. ДОННАЯ ФАУНА И ЕЕ РОЛЬ В ФУНКЦИОНИРОВАНИИ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ ПРИДНЕСТРОВЬЯ 110

С. И. Филипенко, М. В. Мустя. КАНАЛЬНЫЙ СОМ *ICTALURUS PUNCTATUS* (RAFINESQUE, 1818) КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА 116

Т. Н. Звездина. ЭВОЛЮЦИЯ: КОМПРОМИСС СЛУЧАЙНОСТИ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ 124

Ю. С. Плешко, В. А. Шептицкий. ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВОЙ ЗАВИСИМОСТИ И ИНФОРМАЦИОННОЙ ПЕРЕГРУЗКИ 129

Л. Н. Голомоз, В. А. Шептицкий. РОЛЬ ОМЕГА-3 ПОЛИНЕНАСЫЩЕННЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В ПРОЦЕССАХ НЕЙРОПРОТЕКЦИИ И НЕЙРОПЛАСТИЧНОСТИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА КОГНИТИВНЫЕ ФУНКЦИИ ПОДРОСТКОВ 141

Е. Ю. Федорова, В. А. Шептицкий. ОРХИЭКТОМИЯ КАК ФАКТОР ГОРМОНАЛЬНО-ИММУННОЙ ПЕРЕСТРОЙКИ ОРГАНИЗМА ДОМАШНИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ: РОЛЬ ДЕФИЦИТА ТЕСТОСТЕРОНА 157

НАУКИ О ЗЕМЛЕ. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Е. В. Гроза, Л. Н. Сярова, О. Н. Карпинский. РОЛЬ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ПРИДНЕСТРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКИ 169

Л. Н. Сярова, Е. В. Гроза. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ БЫЧКОВ И ТЕЛОК НА ГОВЯДИНУ ПРИ СКРЕЩИВАНИИ МОЛОЧНЫХ ПОРОД С МЯСНЫМИ ПОРОДАМИ В УСЛОВИЯХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ 176

М. М. Калистру, А. Ю. Обручков, И. В. Кропивянская. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГИБРИДОВ ОГУРЦА В УСЛОВИЯХ ПРИДНЕСТРОВЬЯ 181

Е. А. Шуляк, Е. В. Безрукова. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СЛОБОДЗЕЙСКОГО РАЙОНА 190

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ 197

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ 211

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS 214

Научно-методический журнал

ВЕСТНИК ПРИДНЕСТРОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
Серия: **Медико-биологические и химические науки**

Редакторы: *М. В. Коломейчук, В. В. Дабежа, Е. Ю. Кривошеева*
Компьютерная верстка *И. И. Головачук*
Переводчик *А. А. Якубовская*

ИЛ № 06150. Сер. АЮ от 21.02.02.
Подписано в печать 18.11.26. Формат 70×100/16.
Уч.-изд. л. 13,8. Усл. печ. л. 17,8. Заказ № ____.

Изд-во Приднестр. ун-та. 3300, г. Тирасполь, ул. Мира, 18.
Электронное издание